

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en
Educación**



TESIS DOCTORAL

**Modelos predictivos y explicativos del rendimiento académico
universitario: caso de una institución privada en México**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Martha Patricia Guzmán Brito

Director

José Manuel García Ramos

Madrid, 2012

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**Departamento de Métodos de Investigación y
Diagnóstico en Educación (MIDE)**



**MODELOS PREDICTIVOS Y EXPLICATIVOS DEL RENDIMIENTO
ACADÉMICO UNIVERSITARIO: CASO DE UNA INSTITUCIÓN
PRIVADA EN MÉXICO**

TESIS DOCTORAL

MARTHA PATRICIA GUZMÁN BRITO

Madrid, 2012

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE EDUCACIÓN

**Departamento de Métodos de Investigación y
Diagnóstico en Educación (MIDE)**

**MODELOS PREDICTIVOS Y EXPLICATIVOS DEL RENDIMIENTO
ACADÉMICO UNIVERSITARIO: CASO DE UNA INSTITUCIÓN
PRIVADA EN MÉXICO**

TESIS DOCTORAL

Autora: Martha Patricia Guzmán Brito

Director: Dr. José Manuel García Ramos

Madrid, 2012

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi esposo Alfredo, a mis hijas Mónica y Diana y a mis padres por su comprensión y apoyo para hacer este sueño realidad.

En especial quiero agradecer al Dr. José Manuel García Ramos, director de la tesis, por haberme guiado y asesorado con toda su experiencia.

Hago un reconocimiento profundo al maestro Luis Albarrán, le agradezco su asesoría y apoyo durante todo el proyecto doctoral.

A mis alumnos que han sido el motor para desarrollar este tema, que contribuirá a la educación universitaria.

A mis profesores de México y España agradezco su experiencia y conocimientos: Dra. Pilar Baptista, Dr. Arturo de la Orden, Dra. Ma. José Fernández, Dr. José Luis Gaviria, Dr. Rafael Carballo, Dra. Rita de Souza, Dra. Diana Galindo, Dra. Ma. Concepción Barrón y Dr. Marco Antonio Rigo.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Jorge Vera, Dr. Carlos Villegas y al Dr. Guillermo Bali por sus observaciones y sugerencias. En especial al Ing. Alfredo Ulloa por su colaboración.

A las autoridades del Tecnológico de Monterrey les agradezco la confianza y el apoyo para poder concluir en forma satisfactoria este proyecto.

Agradezco a mis compañeros y directivos del Tecnológico de Monterrey por su excelente colaboración y por sus acertadas sugerencias.

ÍNDICE

PARTE I. PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN Y MARCO

TEÓRICO 19

CAPÍTULO 1. CONTEXTO GENERAL DEL ESTUDIO 21

1.1 JUSTIFICACIÓN 24

1.2 ÁMBITO DEL ESTUDIO 27

1.3 PROPÓSITO DEL ESTUDIO 28

1.4 OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO 30

1.5 ESTRUCTURA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN 31

CAPÍTULO 2. CONTEXTO DEL SISTEMA EDUCATIVO MEXICANO 35

2.1 EL SISTEMA EDUCATIVO MEXICANO 35

2.2 LA EDUCACIÓN SUPERIOR 39

2.3 EDUCACIÓN PRIVADA 44

2.4 RESEÑA DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY 48

2.4.1 Datos generales del Tecnológico de Monterrey 50

2.4.2 Campus Ciudad de México 52

CAPÍTULO 3. RENDIMIENTO ACADÉMICO 53

3.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO 54

3.2 FACTORES QUE INCIDEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO 58

3.2.1 Factores sociológicos 59

3.2.2 Factores psicológicos 60

3.2.3 Factores pedagógicos 62

3.2.4 Factores escolares 64

3.3 PREDICTORES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO 69

3.4 INDICADORES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO 73

CAPÍTULO 4. MEDIDA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO 77

4.1 ANTECEDENTES DE LA MEDIDA DEL RENDIMIENTO 80

4.2 TIPOS DE MEDIDA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO UNIVERSITARIO 86

4.2.1 Promedio aritmético 86

4.2.2 Promedio ponderado 87

4.2.3 Promedio ajustado 87

4.3 SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO UNIVERSITARIO 89

4.3.1 Medida del rendimiento en Europa 92

4.3.2 Medida del rendimiento en Estados Unidos 93

4.3.3 Medida del rendimiento en México.....	94
CAPÍTULO 5. MODELOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO	99
5.1 MODELOS TRADICIONALES.....	99
5.1.1 Modelo Centra y Potter (1980).....	103
5.1.2 Modelo de Biniaminov y Glasman (1981).....	105
5.1.3 Modelo de Biniaminov, Israel y Glasman, Naftaly (1983).....	107
5.1.4 Modelo de Fullana (1996).....	109
5.1.5 Estudio de De Berard, Spielmans, Julka, Deana L. (2004).....	110
5.1.6 Estudio de Pita y Corengia (2005)).....	111
5.1.7 Estudios de Vanessa Marsh (2007).....	112
5.1.8 Estudio de Naderi, Abdullah, Aizan, Sharir, Kumar (2009).....	114
5.1.9 Estudio de Juan Tonconi Quispe (2009).....	115
5.1.10 Estudio de Porcel, Dapozo y López (2010).....	116
5.2 MODELOS ESTRUCTURALES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO.....	118
5.2.1 Modelo de Parkerson, Lomas, Schiller y Walberg (1983).....	118
5.2.2 Modelo de rendimiento en ciencias de González (1989).....	119
5.2.3 Modelo de rendimiento académico de Álvaro Page (1990).....	120
5.2.4 Modelo de Reynolds y Walberg (1991).....	123
5.2.5 Modelo de Castejón Costa y Pérez Sánchez (1998).....	124
5.2.6 Modelo de Abbot y Joireman's (2001).....	125
5.2.7 Modelo de French, Immekus y Oakes (2003).....	127
5.2.8 Modelo de Kember y Leung (2005).....	128
5.2.9 Modelo de Ángeles Blanco (2006).....	129
5.2.10 Modelo de Carlos E. Núñez Rincón (2007).....	132
5.3 ESTUDIOS DE RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MÉXICO	134
5.3.1 Modelo estructural Mella & Ortiz (1999).....	139
5.3.2 Estudio de Javier Vargas (2001).....	142
5.3.3 Estudio de Carlos Villegas (2001).....	145
5.3.4 Estudio de José Martínez (2004).....	147
5.3.5 Estudio de Hernández y Rivera (2007).....	151
5.3.6 Estudio de Hernández, Vadillo y Rivera (2008).....	153
PARTE II ESTUDIO EMPÍRICO.....	157
CAPÍTULO 6. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO Y METODOLOGÍA	159
6.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	159
6.2 OBJETIVOS	163

6.3 RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	164
6.4 HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA	166
6.5 MUESTRA DE ESTUDIO.....	168
6.6 DISEÑO DEL ESTUDIO	171
6.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	173
6.8 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	174
6.8.1 <i>Variable criterio</i>	175
6.8.2 <i>Variables de clasificación</i>	176
6.8.3 <i>Variables de rendimiento</i>	177
6.9 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	181
6.9.1 <i>Variables clasificatorias personales y socio-familiares</i>	181
6.9.2 <i>Variables de rendimiento previo</i>	183
6.9.3 <i>Variables de rendimiento durante la carrera universitaria</i>	185
6. 10 INSTRUMENTOS UTILIZADOS	187
6.10.1 <i>Prueba de aptitud académica (PAA)</i>	188
6.10.2 <i>Exámenes iniciales</i>	191
6.10.3 <i>Examen Toefl (Test of English as a Foreign Language)</i>	191
6.10.4 <i>Cuestionario para entrevista a directores académicos</i>	193
CAPÍTULO 7. ESTUDIOS PREVIOS.....	195
7.1 EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS.....	195
7.2 ESTUDIOS DESCRIPTIVOS	203
7.2.1 <i>Edad alumno</i>	203
7.2.2 <i>Sexo del alumno</i>	204
7.2.3 <i>Edad de los padres</i>	206
7.2.4 <i>Estudios de los padres</i>	207
7.2.5 <i>Tipo de preparatoria</i>	209
7.2.6 <i>Beca</i>	210
7.2.7 <i>Nivel económico</i>	212
7.2.8 <i>Prueba de aptitud académica (preparatorias externas)</i>	213
7.2.9 <i>Exámenes de inicio (matemáticas y español)</i>	215
7.2.10 <i>Promedio de la preparatoria</i>	216
7.2.11 <i>Toefl de inicio y Toefl final</i>	218
7.2.12 <i>Materias reprobadas al 3ro., 5to. y 9no. semestres</i>	219
7.2.13 <i>Semestres de más</i>	221
7.2.14 <i>Resumen de la caracterización de la muestra</i>	222

7.2.15 Conclusiones parciales de los análisis descriptivos.....	223
7.3 ANÁLISIS CORRELACIONAL.....	227
7.3.1 Correlación del rendimiento académico final.....	227
7.3.2 Correlación por áreas académicas.....	234
7.3.3 Conclusiones parciales del análisis de correlaciones.....	239
7.4 ESTUDIOS DIFERENCIALES.....	241
A) ANÁLISIS DE VARIANZA.....	241
7.4.1 Sexo.....	241
7.4.2 Edad de los alumnos.....	244
7.4.3 Beca.....	247
7.4.4 Nivel socioeconómico.....	250
7.4.5 Estudios de la madre.....	256
7.4.6 Edad del padre.....	258
7.4.7 Edad de la madre.....	261
7.4.8 Toefl inicial.....	264
7.4.9 Tipo de preparatoria.....	267
7.4.10 Estudios de preparatoria.....	270
7.4.11 Rendimiento al 3er. semestre.....	2753
7.4.12 Rendimiento al 5to. semestre.....	275
7.4.13 Materias reprobadas al 3er. semestre.....	277
7.4.14 Materias reprobadas al 5to. semestre.....	280
7.4.15 Materias reprobadas al último semestre.....	283
7.4.16 Semestres de más.....	285
7.4.17 Conclusiones parciales del análisis de varianza.....	288
B) MODELO LINEAL GENERAL UNIVARIANTE.....	290
7.5 ESTUDIOS FACTORIALES.....	293
7.5.1 Modelo general.....	301
7.5.2 Modelo por áreas académicas.....	303
a) Humanidades.....	303
b) Ingeniería.....	305
c) Negocios.....	307
7.5.3 Conclusiones parciales del análisis de componentes principales.....	309
7.6 CONCLUSIONES PARCIALES DE ESTUDIOS PREVIOS.....	311
CAPÍTULO 8. ESTUDIOS PREDICTIVOS.....	313
8.1 ANÁLISIS CORRELACIONAL POR VARIABLES Y POR CARRERA.....	314

8.2 MODELOS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE	319
8.2.1 Modelo de regresión múltiple general	322
a) Modelo de regresión por el método Enter.....	322
b) Modelo de regresión múltiple general Stepwise	324
8.2.2 Modelo de regresión múltiple por carrera.....	335
a) Arquitectura / Diseño Industrial	336
b) Industrial y de Sistemas.....	338
c) Electrónica y Comunicaciones.....	340
d) Mecánico Electricista/Mecánico Administrador	342
e) Mecatrónica.....	344
f) Sistemas Computacionales.....	346
g) Sistemas Electrónicos.....	348
h) Sistemas de Computación Administrativa	350
i) Administración de Empresas.....	352
j) Administración Financiera /Contaduría Pública.....	354
k) Economía.....	356
l) Mercadotecnia	358
m) Negocios Internacionales	360
n) Ciencias de la Comunicación	362
o) Derecho.....	364
p) Ciencias Políticas.....	365
q) Psicología Organizacional.....	367
r) Relaciones Internacionales.....	368
8.2.3 Modelos de regresión múltiple por áreas académicas.....	370
8.2.4 Modelo de regresión múltiple de preparatoria.....	379
8.2.5 Resumen de los modelos de regresión múltiple.....	386
8.3 CONCLUSIONES DE ESTUDIOS PREDICTIVOS	389
CAPÍTULO 9. ESTUDIOS CAUSALES	391
9.1 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO	392
9.1.1 Desarrollo del diagrama de trayectoria.....	394
9.1.2 Conversión del diagrama de relaciones.....	396
9.2 PROPUESTA DE LOS MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES.....	398
9.2.1 Modelo General RA1.....	399
9.2.2 Modelo General RA2.....	402
9.2.3 Modelo General RA3.....	404

9.2.4 Modelo General RA4.....	406
9.2.5 Modelo General RA5.....	408
9.2.6 Modelo General RA6.....	410
9.2.7 Modelo General RA7.....	412
9.2.8 Análisis comparativo de los modelos estructurales.....	415
9.2.9 Modelo final explicativo del rendimiento académico universitario en México.	417
9. 3 MODELOS POR ÁREAS ACADÉMICAS	420
9.3.1 Modelo Escuela de Humanidades.....	421
9.3.2 Modelo Escuela de Ingeniería.....	423
9.3.3 Modelo Escuela de Negocios.....	425
9.3.4 Comparativo de los modelos por áreas académicas.....	427
9.4 MODELOS POR CARRERAS PROFESIONALES.....	428
9.4.1 Modelo de Mercadotecnia.....	428
9.4.2 Modelo de Finanzas y Contabilidad.....	430
9.4.3 Modelo de Ingeniería Industrial.....	432
9.4.4 Modelo de Ciencias de la Comunicación y Medios de Información.....	434
9.4.5 Resumen de los modelos por carreras profesionales.....	436
10. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	439
10.1 MODELOS COMPLEMENTARIOS.....	439
10.1.1 Modelo Preparatoria No TEC.....	439
10.1.2 Modelo Preparatoria TEC.....	441
10.2 ANÁLISIS CUALITATIVOS.....	444
11. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	459
11.1 SÍNTESIS E INTERPRETACIÓN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS.....	459
11.2 CONCLUSIONES FINALES.....	473
11.3 RECOMENDACIONES Y VALORACIONES PEDAGÓGICAS.....	476
11.4 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	479
11.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIONES FUTURAS	481
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	483
ANEXOS	505
TABLAS.....	507
FIGURAS	515

INTRODUCCIÓN

El impacto de las transformaciones sociales en el siglo XXI, caracterizadas por la evolución de la “sociedad industrial” a una “sociedad del conocimiento” y los constantes cambios de aspectos económicos, políticos, sociales y tecnológicos, han originado un enfoque diferente en la gestión de las organizaciones, que tienen ante sí retos y desafíos importantes:

- Generar innovaciones en procesos, a través de redes y comunidades de aprendizaje para crear servicios y productos con mayor valor agregado.
- Prepararse para interactuar en mercados menos estables, con mayor competencia y surgimiento de nuevas empresas.
- Tener directivos con habilidades para tomar *mejores decisiones éticas* mediante la selección e interpretación más veloz de la información y el conocimiento.
- Contar con mano de obra cada vez más calificada, que posea habilidades para desarrollar procesos multifuncionales, flexibles y con mejor tecnología.
- Desarrollar habilidades para trabajar con nuevas tecnologías y en ambientes virtuales.

Ante este escenario, el reto de las universidades es fundamental. Para dar respuesta a estas nuevas demandas, las universidades se han convertido en el motor del crecimiento empresarial, tecnológico y económico, esto es, en el elemento principal de la construcción y desarrollo de las sociedades. En las últimas décadas se ha incrementado la demanda de educación superior, en

especial en los países en vías de desarrollo, uno de los cuales, el nuestro, no es la excepción, pues su sistema educativo enfrenta grandes problemas.

Al mismo tiempo se ha incrementado el interés en la calidad de los diferentes sistemas de educación en el mundo, que no sólo están preocupados por la docencia y la investigación, sino también por los servicios que ofrecen. La eficacia y la calidad de la educación serán los elementos distintivos para el crecimiento de una sociedad.

Consell Social UAB, 1993 y Vilalta, 1999 (citados en Capelleras 2000), concuerdan en que el entorno universitario presenta nuevas tendencias:

- a) Incremento de las expectativas de la sociedad respecto de la actuación y los servicios de las universidades públicas y mayor exigencia de los usuarios de éstos.
- b) Cuestionamiento de la funcionalidad y el rendimiento de las instituciones universitarias.
- c) Aumento de la relación entre las universidades y distintas organizaciones públicas y privadas.
- d) Internacionalización del sistema universitario, junto a una creciente competitividad de las instituciones de educación superior.

Estas tendencias repercuten en forma directa en la formulación e implementación de políticas universitarias, así como en el sistema de dirección, organización y gestión de las instituciones. Por ello, las universidades deben

producir y difundir conocimientos para atender los cambios en los perfiles de los estudiantes y usar nuevos instrumentos en el proceso educativo.

En el momento de abordar la calidad de la enseñanza superior, el rendimiento académico (RA) de los alumnos constituye una de las preocupaciones fundamentales. Aunque el concepto de calidad aplicado a la enseñanza universitaria puede ser definido desde diversos enfoques y perspectivas, una de las aproximaciones que cuenta con mayor consenso es la que considera este término tomando como criterio de referencia los resultados académicos. Harvey y Green (1993) y Rodríguez (1995), afirman que desde el punto de vista social, el prestigio de una institución está fuertemente vinculado al rendimiento académico que logran sus alumnos.

Por ello, el estudio del *rendimiento académico*, asociado a la eficacia de la educación superior, se ha convertido en una preocupación permanente y ha sido abordado por diversos investigadores desde hace algunas décadas. La proliferación de este tipo de investigaciones ha generado gran interés a nivel académico, como lo demuestran las publicaciones de numerosos trabajos y revistas especializadas en educación, como la *Revista Iberoamericana de Educación*, *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*, *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad Eficacia y Cambio en Educación*, entre otras.

Por otro lado, la tasa de deserción –ligada en gran parte al rendimiento académico– constituye una medida relevante del desempeño tanto de los alumnos como de las instituciones. Se trata de un tema de gran importancia para los alumnos y para las instituciones de educación superior, pues sin duda se considera al rendimiento académico como el más claro indicador de la calidad.

Las instituciones educativas requieren de información fiable para planificar acciones pertinentes y eficaces que permitan a cada una de ellas ofrecer una mejor orientación para el aprendizaje, contar con información que les permitan una temprana intervención psicopedagógica para asegurar el progreso satisfactorio de los alumnos en los planes de estudio, y, en última instancia, que sus egresados alcancen una formación académica integral y de alta calidad educativa.

En México, el sistema de educación superior ha planteado como uno de sus principales problemas la eficiencia terminal caracterizada por la dualidad, es decir, se registran bajos índices de egreso en carreras profesionales así como de titulación de estudiantes que concluyeron los programas de estudio.

Según Malo (2006), la tasa de egreso se ubica en 69% y la de titulación en sólo 55%. Este autor reconoce que los instrumentos de evaluación disponibles son una muestra de lo que sucede en el interior de las instituciones mexicanas. Tal es el caso de los exámenes de ingreso a la universidad, que no tienen carácter de obligatorios, sino que son usados a voluntad por cada una de ellas.

Aún cuando en México, como en otros países latinoamericanos, a nivel bachillerato se realizan esfuerzos para medir los conocimientos de los estudiantes mediante diversas herramientas de evaluación, en el ámbito universitario se han desarrollado intentos aislados para evaluar el rendimiento académico.

Esta preocupación ha abierto una línea de estudio sobre el *rendimiento académico universitario* en la cual se encuadra esta investigación. Consciente de la necesidad de profundizar en temas de gran relevancia para las universidades y de contar con propuestas y herramientas que contribuyan a elevar el nivel de la educación superior en México, es que se fundamenta y motiva el estudio de este tema.

***PARTE I. PLANTEAMIENTO GENERAL DE
LA INVESTIGACIÓN Y MARCO TEÓRICO***

CAPÍTULO 1. CONTEXTO GENERAL DEL ESTUDIO

En la actualidad existen diversos estudios sobre rendimiento académico (RA), principalmente en países desarrollados como España, Inglaterra, Francia y Estados Unidos; sin embargo, en las sociedades en desarrollo, en las cuales prevalecen fuertes diferencias sociales, elevadas tasas de natalidad y de deserción escolar y bajas tasas de eficiencia terminal, no existen muchas evidencias de este tipo de estudios, sólo alguno enfocados en el nivel básico y, en el mejor de los casos, en el nivel medio superior.

Las limitaciones que padecen las instituciones de educación superior para retener a sus estudiantes dentro del sistema educativo, expresadas en una elevada proporción de alumnos que abandonan sus estudios temporal o definitivamente, no son producto de un evento aislado; por el contrario, son resultado de un proceso en el cual coinciden factores que configuran diferentes trayectorias escolares, falta de orientación vocacional, suspensión y desempeño académico, entre otras.

La necesidad de medir el rendimiento académico ha sido una constante estudiada extensamente en países como España, Reino Unido, Holanda y Estados Unidos. Sin embargo, en México recién encontramos los primeros esfuerzos serios por abordar el tema de rendimiento escolar a nivel superior en la década de 1990 con la creación del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y dos instituciones que apoyan el desarrollo de esta corriente: la creación en 1993 del Centro Nacional de Evaluación para la

Educación Superior A.C. (CENEVAL) y en 2002 el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).

Actualmente, la medición del rendimiento académico y su predicción a partir de los factores que lo determinan, se ha convertido en un objetivo de muchos investigadores y en una prioridad de las instituciones de educación superior (IES). El Centro Nacional de Evaluación plantea la necesidad de identificar el RA de los estudiantes universitarios al finalizar su carrera profesional a través de la aplicación de un examen estandarizado. Como consecuencia, todas estas circunstancias incrementaron el interés por llevar a cabo más investigaciones cuantitativas encaminadas a mejorar los niveles académicos de las universidades nacionales.

Tejedor-Tejedor *et al.* (1985), argumenta que delimitar el concepto y ámbitos de aplicación del rendimiento escolar nunca ha resultado fácil, a pesar de que este concepto constituye uno de los aspectos fundamentales de la investigación socioeducativa. Se trata de un constructo complejo determinado por un importante número de variables y las correspondientes interacciones de muy diversos referentes como inteligencia, motivación, personalidad, actitudes, contextos, entre otros.

Las Instituciones de Educación Superior se plantean el problema de explicar el rendimiento académico, en términos de identificar los factores que lo determinan, cómo medirlos y analizar su efecto en los diversos programas de licenciatura del Tecnológico de Monterrey y sus consecuencias que más tarde

conllevarán probablemente al abandono -total o parcial- de los estudios por parte del alumno y en caso contrario un buen desempeño.

A fin de encontrar respuestas a esas interrogantes, el sistema educativo mexicano estableció la evaluación sistemática como uno de sus principales objetivos, puesto que a través de ella se espera obtener indicadores relevantes que permitan conocer, incidir y, en su caso, modificar las condiciones y particularidades bajo las cuales se aplica el modelo educativo en todos los niveles. Para tal efecto, se ha sumado a los esfuerzos que realizan organismos internacionales y se está consolidando un sistema nacional de evaluación.

1.1 Justificación

Abordar el tema del rendimiento académico universitario es una tarea interesante y pertinente debido al efecto que este tipo de estudios tiene en el campo de la educación, en especial en México, donde no existen muchas investigaciones que se enfoquen sobre este tema nivel universitario.

Todo sistema educativo debe contar con indicadores que le permitan evaluar su eficacia. Por su parte, los resultados de toda investigación vinculada al rendimiento académico ofrecen información relevante para retroalimentar los procesos de enseñanza-aprendizaje y de calidad académica.

Esta investigación pretende aportar elementos que permitan comprender el fenómeno del rendimiento académico universitario, así como evaluar el perfil de selección de alumnos y su desarrollo durante su carrera universitaria.

Según el Consejo de Universidades (1996), existen claras diferencias entre el rendimiento académico de los alumnos según las distintas ramas del saber y modalidad de ingreso a la enseñanza superior, lo que pone de relieve que el sistema de acceso a las universidades debe contemplarse como una variable diferencial en el momento de analizar el RA de los estudiantes. Sobre este tema, Latiesa (1992) sostiene que las tasas de fracaso en la enseñanza universitaria en los países con sistemas de admisión amplios son superiores a las de aquellos que aplican un enfoque más selectivo. Bajo este enfoque, el tema representa una oportunidad de aportar a la educación superior en México.

En su mayoría, los estudios sobre RA han concluido en una diversidad de definiciones y variables que le dan a este concepto un enfoque multidimensional. De acuerdo con Celorrio (1999), investigadores, docentes y administradores de la educación coinciden en afirmar que el RA es una variable muy compleja en la que incide una gran diversidad de factores, que muchas veces resultan difíciles de delimitar con claridad.

Por su parte, Gaviria, Martínez Arias y Castro (2004) sostienen que “El tema del RA se ha vuelto relevante en los últimos años debido a la estrecha relación que guarda con la excelencia académica y eficacia escolar”. En su trabajo incluyen diversas propuestas de modelos de rendimiento escolar, entre los que se encuentran el de Scheerens (1992), que hace hincapié en la escuela, y el de Creemers (2000), que otorga mayor importancia al aula.

Existen diferentes criterios para definir el rendimiento académico. Uno de ellos es el análisis de las calificaciones escolares, que Cascón (2000) atribuye a dos razones principales: la primera, a un problema social, no sólo académico, que ocupa a los responsables políticos, profesionales de la educación, padres y madres de alumnos y a la ciudadanía, en general, en la construcción de un sistema educativo efectivo y eficaz que proporcione a los alumnos el marco idóneo donde desarrollar sus potencialidades; la segunda se refiere al indicador del nivel educativo adquirido en la práctica en los países desarrollados y en vías de desarrollo, que han sido, –y seguirán siendo– las calificaciones escolares. A su vez, éstas son un reflejo de las evaluaciones y/o exámenes

donde el alumno debe demostrar sus conocimientos sobre las distintas áreas o materias que el sistema considera necesarias y suficientes para su desarrollo.

Por una parte, la diferencia entre los objetivos y la falta de interconexión de resultados finales de los egresados universitarios están orientados hacia la estandarización, es decir, se busca medir con el mismo rasero el nivel de conocimientos adquiridos, por otra, los métodos pedagógicos, el profesorado, las características y condiciones socioeconómicas de los alumnos que afectan el rendimiento académico de cada uno de ellos contribuye a establecer claras diferencias.

Como podemos ver, a nivel de educación superior existe un alto índice de deserción, motivado principalmente por bajo rendimiento académico, carencia de motivación por la carrera, falta de competencias para la carrera seleccionada, problemas económicos, falta de hábitos de estudio, entre otras. En México, estas causas de deserción y de bajo rendimiento se presentan tanto en instituciones públicas como privadas.

Se trata de un tema relevante sobre el cual en nuestro país no se han realizado muchos estudios teóricos ni se han construido instrumentos a nivel universitario para comprenderlo, lo cual ha generado una “laguna epistemológica” relacionada con la identificación de los niveles de entrada de los estudiantes, sus necesidades académicas en las diferentes etapas de su carrera, la evaluación de la calidad educativa y del currículo, todo lo cual ha sido motivo, en gran medida, de la línea de estudio para encuadrar esta investigación.

El resultado de este trabajo permitirá obtener información para planificar acciones de apoyo académico, intervenciones educativas y propuestas de mejora del aprendizaje en instituciones mexicanas de enseñanza superior.

1.2 *Ámbito del estudio*

Como ya se comentó en la introducción, este trabajo, que se enmarca dentro de la línea de estudios sobre rendimiento académico universitario en México, pretende analizar la influencia de variables del perfil del alumno, variables clasificatorias, de rendimiento inicial y final sobre el resultado del rendimiento de los estudiantes.

El análisis del RA es importante porque, hasta hoy, se consideran los factores de rendimiento bajo la perspectiva de las calificaciones. Si el abandono de los estudios se debe a mal desempeño y no a otras causas (personales, familiares, económicas, etc.) entonces los factores que lo explican deben ser los mismos que justifican el buen rendimiento.

Malo A., (2006) afirma que en México sólo 5% (936) de los más de 13 mil 400 programas de licenciatura, especialización, maestrías y doctorado que han sido evaluados están en el nivel más alto de calidad. El reporte señala que a pesar de los esfuerzos que se han hecho en las últimas dos décadas para contar con un sistema que brinde una calidad similar en todas las entidades federativas, aún dista mucho de ser una realidad. El sistema universitario en México es *complejo y heterogéneo*, y deberá ser consolidado en los próximos años, debido a que los instrumentos hasta hoy disponibles sólo proporcionan una

muestra de lo que sucede en el interior de las instituciones, pero dejan intactos los factores individuales, familiares y sociales que inciden sobre el RA.

En consecuencia, el RA es un tema que, por su relevancia, interesa en sumo grado a los directivos y personal docente de las instituciones de educación superior en México, en particular del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México, en dónde se realizó este estudio.

1.3 Propósito del estudio

En México, las políticas que orientan el desarrollo de la educación superior se han fijado como propósito central mejorar la calidad de los procesos y sus productos. En los distintos programas desarrollados a nivel institucional, estatal y nacional se han desplegado acciones para fortalecer la vida académica y de sus actores: estudiantes, profesores e investigadores; y se han establecido mecanismos para evaluar la calidad de modo integral, que es la parte central del estudio.

Los resultados de esta investigación aportarán información relevante sobre el proceso de selección de los alumnos en el Tecnológico de Monterrey, lo cual permitirá retroalimentar los procesos de admisión y aplicar procedimientos más eficientes para la toma de decisiones y mejorar los perfiles de los alumnos por área del conocimiento. Asimismo, se definirán programas de intervención orientados a fortalecer las diferentes carreras profesionales y reducir los índices de deserción.

Existen múltiples y diferentes causas que influyen en el RA del alumno, como las variables de entrada, por ejemplo, las características del perfil del alumno, aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje, la calidad de los profesores e infraestructura, entre otras. Considerar sólo algunas de ellas podría ser una limitante para obtener conclusiones generalizadas; sin embargo, es un buen acercamiento para explicar una parte de este proceso que resulta muy complejo y que explica el RA de los alumnos.

En esta investigación no se considerarán variables del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, lo que sucede en el aula, debido a que éstas son parte de otro tema de estudio. Las pruebas de aptitud académica pueden ser medios útiles para medir conocimientos y habilidad académica, pero ninguna de ellas puede predecir con seguridad el éxito en la vida, ni es en absoluto una medida de valor total de un individuo.

Para fines de esta investigación, se utilizará una serie de variables que se detallan dentro del cuerpo del trabajo, de las cuales, por su importancia y relevancia, se destaca el promedio de las calificaciones como medida del rendimiento del alumno y que será nuestra variable criterio o dependiente, en virtud de que las instituciones de educación superior a nivel mundial y algunos investigadores (Carabaña, 1980, García, 1979, Touron, 1985, Quezada, 1991, Astin, 1993 y García Ramos, 1994) la utilizan como criterio de evaluación del rendimiento académico.

1.4 Objetivo general del estudio

Proponer y validar empíricamente distintos modelos que permitan explicar y predecir el rendimiento académico de los alumnos universitarios, en sus distintas carreras profesionales, identificando los factores que lo afectan positivamente. Con este propósito se ha realizado una investigación que incorpora una aproximación tanto teórica como empírica a la solución del problema.

Se realizará un estudio empírico en el Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México, a fin de identificar el efecto de algunas variables del perfil del alumno, psicopedagógicas, sociales, familiares y su relación con el rendimiento académico final, por medio de la aplicación de la estadística descriptiva, estadística inferencial, análisis multivariado y ecuaciones estructurales (análisis causal).

Como resultado de esta investigación se determinará el grado de influencia que tienen los factores diferenciales del rendimiento académico en toda la generación que finalizó su carrera universitaria en el año 2007, por divisiones académicas y carreras profesionales.

1.5 Estructura general de la investigación

Esta investigación se ha estructurado en dos partes: la primera, el *estudio teórico*, está conformada por cinco capítulos:

El *capítulo 1* incluye la introducción, la justificación, el problema de investigación, los objetivos y su estructura general del estudio.

En el *capítulo 2*, plantea el contexto del sistema educativo en México e incluye una reseña de la situación actual de la educación en nuestro país, se hace referencia a la educación superior pública y privada; en su última parte se describe en forma breve las características principales del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, al que en lo sucesivo se le llamará Tecnológico de Monterrey, institución de donde se obtuvo la muestra para fundamentar este estudio.

En el *capítulo 3* considera el estudio teórico a partir de la conceptualización de rendimiento académico, cuya finalidad es realizar una revisión y aproximación teórica del tema de estudio. Se plantean los factores que están relacionados con él, así como los predictores que lo afectan de acuerdo con las investigaciones que han propuesto en diferentes momentos autores de diversos países.

En el *capítulo 4* se analiza la medida del rendimiento académico y las escalas que se usan en los principales sistemas educativos de Europa, Asia, Estados Unidos y México. Incluye la medida del RA del Tecnológico de Monterrey.

En el *capítulo 5* se analizan las investigaciones y *modelos del rendimiento académico tradicionales y de ecuaciones estructurales* que plantean diferentes autores, con base en los cuales se contrastan y se fundamenta la presente investigación. Es importante mencionar que se anexan algunos estudios que se han realizado en México sobre este tema.

La segunda parte se dedica al estudio empírico, cuyo planteamiento, desarrollo y resultados se exponen en seis capítulos:

En el *capítulo 6* se definen el planteamiento del estudio y su metodología. Se incluyen los objetivos, las hipótesis principales y específicas del estudio; se define la metodología que se utilizó para elaborar e implementar el diseño, los procedimientos de análisis, la muestra, la recolección de información, las bases de datos y el plan de análisis. En la última parte se especifican los instrumentos de evaluación que se utilizaron y su validación.

En el *capítulo 7* se presentan algunas investigaciones previas, que consideran los estudios exploratorios que permitieron observar el comportamiento de las variables en términos descriptivos correlacionales, diferenciales y factoriales, con el propósito de tener un conocimiento más profundo de la forma en que se

relacionan de cara a la formulación de los modelos del rendimiento académico universitario, que son la base del desarrollo de este trabajo.

En el *capítulo 8* se presentan los estudios predictivos, donde se exponen las correlaciones y las *propuestas de los modelos de regresión múltiple* de toda la generación, por áreas y por carreras.

El *capítulo 9* se ocupa de los estudios causales, donde se incluyen los modelos de ecuaciones estructurales, la validación empírica del modelo e identifica la contribución de las *variables que explican* gráficamente el *rendimiento académico*, así como los efectos indirectos y directos de las variables que intervienen y que permiten identificar las magnitudes de los efectos. Al final se incluyen los cuadros de ajuste y un análisis comparativo de los modelos finales.

En el *capítulo 10* se incluyen los estudios complementarios, donde se presenta un modelo causal para la preparatoria del TEC/NO TEC. Este capítulo se complementa con una serie de entrevistas realizadas a los directores académicos, que nos ofrecen un marco de contraste para evaluar los factores de mayor influencia.

En el *capítulo 11* se presentan las conclusiones de la investigación, discusión de los resultados más relevantes, las recomendaciones y valoración psicopedagógica, así como la identificación de líneas de investigación futura.

En un apartado se presentan las *referencias bibliográficas y páginas web* que se revisaron para completar la investigación. Al final de este estudio se incluyen los anexos documentales y estadísticos con un soporte informático, los cuales contribuirán a una mejor comprensión de los instrumentos para recoger los datos y las salidas más importantes del programa que se utilizó para validar este estudio.

CAPÍTULO 2. CONTEXTO DEL SISTEMA EDUCATIVO MEXICANO

2.1 El sistema educativo mexicano

La educación en México, consagrada en el artículo tercero de la Constitución, preserva el derecho de todos los habitantes de país a recibir educación por parte del Estado, la cual además de ser gratuita y laica tiene como objetivo preparar a las personas para enfrentar la vida laboral.

El nivel básico, que constituye el ámbito prioritario de la acción del gobierno en materia educativa, comprende la educación preescolar, primaria y secundaria. El sistema de educación media superior está conformado por tres modalidades: bachillerato general, bachillerato tecnológico y educación profesional técnica. El nivel superior, posterior al bachillerato o su equivalente, puede ser universitario, tecnológico o normal.

Las universidades públicas, la mayoría son autónomas de los gobiernos federal y estatal, tienen como objetivo principal formar profesionales capaces en las diversas áreas de la ciencia, la tecnología, la cultura y la docencia para que impulsen el progreso integral de la nación. En esta categoría se incluye la formación de maestros o educación normal.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, casi 1.8 millones de maestros brindaron servicios de educación a 33.8 millones de niños y jóvenes en 250 mil escuelas. El sistema extraescolar atendió a 3.9 millones de personas en educación inicial, formación para adultos y servicios

semiescolarizados y abiertos. El sistema educativo nacional tiene una enorme complejidad, y sus alcances y límites sólo pueden entenderse mediante un conjunto amplio de indicadores.

Tabla 2-1 Alumnos matriculados por nivel educativo 1980-2010

Niveles educativos	1980	1985	1990	1995	2003	2004	2005	2010**
Básica	18,771.7	21,685.1	21,325.9	22,480.7	24,416.8	24,634.1	25,024.2	25,596.9
Media superior	1,388.1	1,961.9	2,100.5	2,438.7	3,479.2	3,547.9	3,711.2	4,054.7
Superior	935.8	1,199.1	1252.0	1,532.8	2,354.6	2,384.9	2,445.6	2,847.4
Total	21,095.6	23,766.1	24,678.4	26,452.2	30,250.6	30,566.9	31,181.0	33,875.7

* Cifras en miles de alumnos

** Promedio del ciclo escolar 2009-2010

Nota: No se incluye a 1,376,739 alumnos inscritos en Capacitación para el Trabajo, en virtud de que hasta al actual periodo de gobierno se efectúa la separación del resto de la estadística nacional.

Se han registrado importantes avances en materia educativa durante los últimos 10 años, pues se ha conseguido una cobertura cercana a 100% en educación primaria, y una tasa importante de expansión en secundaria, media superior y superior. Además, se ha fortalecido el sistema educativo a partir de cambios institucionales importantes como la introducción de la Carrera Magisterial en educación básica y los Consejos de Participación Social en las escuelas, pero aún persisten considerables rezagos en él, entre los que resaltan la falta de oportunidades de gran parte de la población para acceder a una educación de calidad y el lento avance en aspectos tecnológicos. Otro reto es superar la desvinculación entre la educación superior y el sistema productivo.

El Plan Nacional de Desarrollo estima que 30 millones de personas de más de 15 años no concluyeron, o que nunca cursaron, la primaria o la secundaria. De ellos, la mitad son jóvenes de entre 15 y 35 años. Actualmente, el promedio de años de escolaridad de las personas de entre 15 y 24 años es de 9.7 y el nivel nacional de analfabetismo es de 7.7%.

Un indicador relevante para entender el problema de la calidad educativa es el desempeño de estudiantes de primaria y secundaria. Las pruebas EXCALE y ENLACE, aplicadas por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), muestran que la condición socioeconómica de los estudiantes es el factor que más se relaciona con el nivel de logro educativo.

En el ciclo escolar 2009-2010, la matrícula total del sistema educativo nacional escolarizado se conformó por 33.9 millones de alumnos, equivalente a 31.5 % de la población total del país. Este alto porcentaje se explica, en parte, por la estructura de la pirámide poblacional, donde 23.6 % tiene de 4 a 15 años de edad.

El 75% de la población escolar se ubica en la educación básica, que comprende preescolar, primaria y secundaria. La enseñanza media superior que representa 12% de la matrícula, constituye el tipo educativo que experimentará el mayor crecimiento en los próximos años. El nivel superior, con 2.8 millones de alumnos, representa 8.4% de la matrícula total y los servicios de capacitación para el trabajo cubren el restante 4.1%. En cuanto al

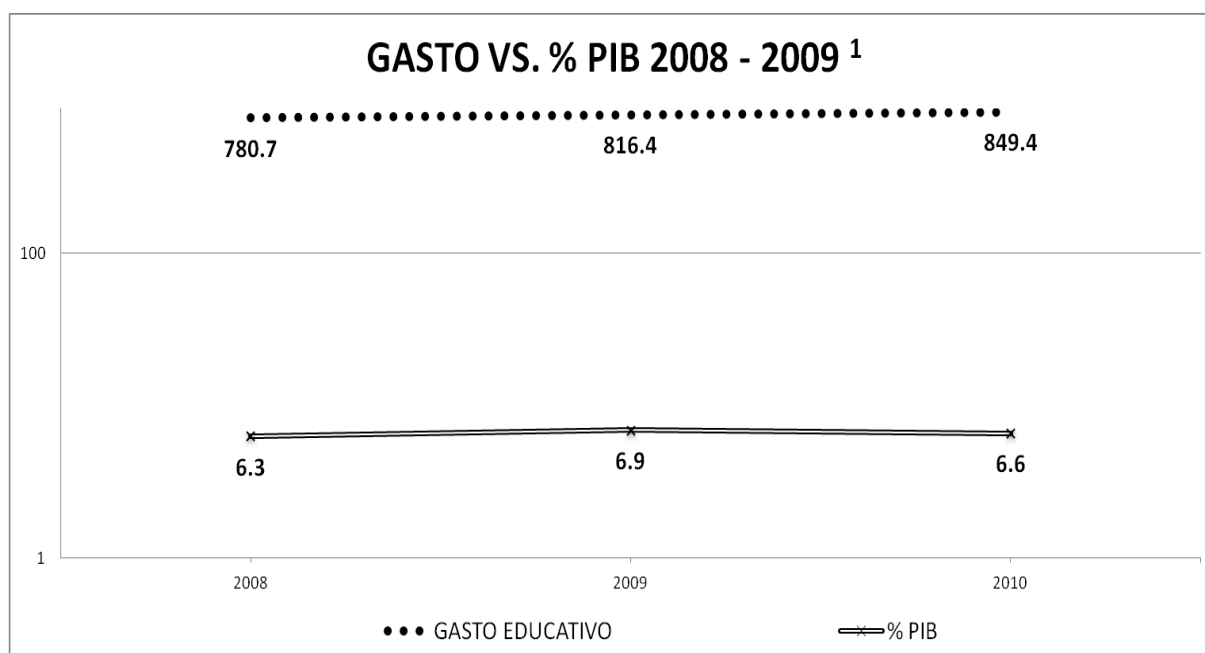
sostenimiento de los servicios educativos, 71.9% de los alumnos asiste a las escuelas administradas por los gobiernos estatales.

La Federación administra 10.4% de los servicios educativos, con una tendencia a disminuir, como resultado de su transferencia paulatina a los estados. Las instituciones autónomas, básicamente universidades, administran 4.8 % de las escuelas, por lo general de educación media superior y superior. La educación particular atiende 12.9 % de los alumnos.

Una comparación con otros países que, como México, integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) muestra que, si bien es satisfactorio el avance de la matrícula en educación primaria, el de los demás niveles es insuficiente. Mientras que en México 77% de la población en edad de trabajar tiene sólo escolaridad básica, en los países de la OCDE este promedio es de 30%. Asimismo, mientras que en nuestro país 23% de la fuerza laboral tiene estudios superiores a la secundaria, en los otros países miembros 67% muestra niveles educativos de bachiller y mayores.

En 2010, México gastó en educación 849 357 millones de pesos, equivalentes a 6.6% del PIB. Sin embargo, 90% de los recursos se destinó al gasto corriente, lo que significa que el monto disponible para inversión e innovación es significativamente pequeño en comparación con las necesidades de cambio cualitativo que presenta el sistema educativo.

Figura 2-1. Gasto en educación en México 2008 – 2010



1/ Cifras en miles de millones de pesos.

2.2 La educación superior

La educación superior constituye una importante puerta de acceso a la sociedad del conocimiento, toda vez que representa el medio ideal para el acrecentamiento del capital humano, de su inteligencia individual y colectiva, aspectos que contribuyen al aumento de la competitividad. Así fue reconocido por la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, organizada por la UNESCO en 1998: “[...] la educación superior y la investigación conforman la parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológico sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones”.

En la actualidad, la educación superior que se imparte en el país ocupa el décimo quinto lugar entre las 33 naciones de América Latina y el Caribe que fueron evaluadas por el Instituto de Estadística de la Organización de las

Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Por ello, es imprescindible darle un gran impulso a las universidades, tecnológicos y centros de investigación, esto es, dotarlos de los apoyos públicos y privados necesarios para impulsar la docencia, la investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológicos, y la extensión y la difusión de la cultura. La consolidación de la educación superior como un sistema de mayor cobertura, más abierto, diversificado, flexible, articulado y de alta calidad es esencial para el desarrollo de México.

Para lograr estos objetivos, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 del Estado Mexicano contempla las siguientes estrategias y objetivos en materia de educación superior:

- a) Elevar la calidad educativa.
- b) Ampliar la cobertura.
- c) Favorecer la equidad y mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior.
- d) Consolidar el perfil y desempeño del personal académico y extender las prácticas de evaluación y acreditación para mejorar la calidad de los programas de educación superior y articular un sistema nacional de evaluación, acreditación y certificación.

De acuerdo con las últimas estadísticas de la Secretaría de Educación Pública (2010), el nivel superior del sistema educativo nacional se resume de la forma siguiente:

- El país cuenta con 2 594 instituciones y una matrícula de 2.8 millones de estudiantes.
- Las instituciones privadas absorben 33% de la matrícula de licenciatura, mientras que las estatales representan 5%, las federales 17% y las autónomas 45%.
- Veinticinco por ciento de las carreras acumulan 85% de la matrícula de educación superior en licenciatura y posgrados; entre las más solicitadas se encuentran Derecho, Administración, Computación y Medicina.
- La tasa de titulación nacional en licenciatura muestra que 4 de cada 10 egresados no se titula, proporción que en posgrados asciende a 50%.

Como hemos mencionado, el problema central del sistema educativo mexicano no es de cobertura, sino de eficiencia y calidad. En el estudio *La Educación Superior en México* (ANUIES, 1994), la eficiencia terminal entre 1986-1991 osciló entre 51.2% y 62%, mientras que el sistema de educación privada registró un promedio de 57.4%. En un estudio realizado por Díaz de Cossío (ANUIES, 2000), se señala que, a nivel nacional, de 100 alumnos que ingresan a la licenciatura, 60 terminan las materias del plan de estudios cinco años después y, de éstos, 20 se reciben. De los que se reciben, sólo 10% lo hace en edades de 24 o 25 años; los demás lo hacen entre los 27 y los 60 años”.

En el estudio *Educación Superior en el nuevo Milenio*, (ANUIES, 2004), se concluye que el crecimiento de las universidades privadas en México ha desplazado a las instituciones públicas. En la actualidad, el sistema de educación superior está dominado por una mayoría de pequeñas instituciones

privadas de reciente creación. En el reporte de ANUIES (2007), se especifica la eficiencia terminal del nivel educativo superior durante el ciclo escolar 2005–2006 en 58.9%.

Como ya se mencionó, la educación superior ha crecido rápidamente, según lo confirma la Dirección de Información Estadística de la Dirección General de Información y Planeación de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). La matrícula aumentó de 2,323.9 millones de alumnos, en 1980, a 2,810.4 en 2007, concentrada mayoritariamente en las instituciones públicas. En 1970 el número de instituciones públicas y privadas ascendía a 118, cifra que pasó a 1,311 en 2001 y llegó a 5,184 al finalizar el ciclo escolar 2009-2010.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se establece que es necesario ampliar la cobertura, favorecer la equidad y mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior. Busca que las instituciones de educación superior funcionen con mayor equidad en la formación de ciudadanos, profesionales creativos y científicos comprometidos con su país y de competencia internacional. Para incrementar la calidad, trata de otorgar mayor flexibilidad a los programas educativos e incorporar en ellos el carácter integral del conocimiento, propiciar el aprendizaje continuo de los estudiantes, fomentar el desarrollo de la creatividad y el espíritu emprendedor y consolidar el sistema nacional de evaluación y acreditación de programas educativos no gubernamentales, sustentado en pares académicos de reconocido prestigio.

Uno de los programas que se ha concretado es la creación del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), al que se le ha encomendado la tarea de evaluar los resultados educativos, elaborar indicadores nacionales de educación y desarrollar metodologías para evaluar de manera permanente la educación, fortaleciendo la evaluación en diferentes ámbitos:

- Evaluación de instituciones
- Evaluación internacional
- Acreditación de instituciones
- Exámenes generales a los alumnos
- Evaluación del personal académico
- Evaluación de programas académicos
- Acreditación de programas académicos

La evaluación del sistema de educación superior se encuentra a cargo del Consejo Nacional para la Evaluación (CENEVAL), que aplica los exámenes de ingreso y egreso de las instituciones que la imparten; el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET), valora el sistema tecnológico; los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), se enfocan en los programas e instituciones del sistema de educación superior. Por su parte, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, genera estrategias para apoyar a los posgrados y, más recientemente, el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES), se encarga de otorgar el reconocimiento formal a los organismos acreditadores de programas educativos, tanto de instituciones públicas como privadas.

Por último, el sistema educativo cuenta con la información que le brinda el Sistema Nacional de Indicadores en materia de calidad, en el cual se incluyen sólo resultados del nivel básico. En el caso de la educación superior únicamente se tienen registrados como indicadores de calidad el porcentaje de profesores de tiempo completo con estudios de posgrado, y un índice de satisfacción de empleadores con los egresados de educación media y superior.

Por su parte, las Instituciones de Educación Superior (IES) buscarán fortalecer la identidad de México como nación; el propósito es convertir a este nivel educativo en un verdadero motor para alcanzar mejores niveles de vida, con capacidad para transmitir, generar y aplicar conocimientos y lograr una inserción ventajosa en la emergente economía del conocimiento.

2.3 Educación privada

Aunque los antecedentes de la moderna educación privada del país se remontan a 1933, el periodo de mayor expansión y diversificación de la oferta de este sector ocurre a partir de los años setenta, cuando la matrícula, instituciones, personal y recursos empezaron a crecer de manera acelerada, a tasa mayores que las universidades e institutos tecnológicos públicos, lo que resultó en un mayor número de instituciones privadas grandes, medianas y pequeñas. Los datos estadísticos reportan un periodo de notable incremento en su matrícula de estudiantes a partir de 1980, que se ha mantenido hasta 2005.

De acuerdo con las estadísticas de la ANUIES, (2004) entre 1980 y 2003 la matrícula de licenciatura en universidades privadas creció 528%, superando el crecimiento que en el mismo lapso mostró la educación superior pública (que alcanzó un crecimiento de sólo 40%). Así, mientras en 1980 estaban inscritos casi 99 mil estudiantes en alguna modalidad de la educación superior privada, en 2003 la cifra ascendió a más de 620 mil. La tasa anual de aumento promedio en esos 23 años fue de 22%.

Este ritmo de crecimiento obedece a varias causas, una de las cuales es la incapacidad del sector público para absorber la demanda de los niveles previos a la educación superior, producto de restricciones financieras y presupuestarias, pero también parte de una política oficial de restringir el ingreso a las universidades gubernamentales y diversificar la oferta pública y privada en este nivel educativo. Otra de las causas del crecimiento se relaciona con la práctica universalización de la educación básica (que por disposición constitucional cubre desde el preescolar hasta el nivel secundaria), lo que ha generado desde hace varios años una demanda sostenida y creciente de educación media superior y superior.

Fundamentalmente, los motores específicos del crecimiento de la educación superior privada son cuatro:

- a) La atracción de los programas de estudio que conforman las áreas de ciencias sociales y administrativas, las de ingeniería y tecnología.
- b) La incorporación de las mujeres a los programas de licenciatura del sector.

- c) La poderosa paradoja de la heterogeneidad empírica de los establecimientos del sector privado de la educación superior (tamaño, orientación social, antigüedad, capacidad de atención a la demanda, diversidad de sus funciones y programas).
- d) La feminización de la matrícula, un fenómeno generalizado en el sistema de educación superior de México y América Latina.

Los datos muestran que la participación relativa de las mujeres en la composición de la matrícula total del sector pasó de representar un tercio en el primer año hasta llegar a más de la mitad en el último. Este crecimiento, que se expresa en todas las áreas de la ciencia, es más pronunciado en carreras de las áreas de educación y humanidades, ciencias de la salud, sociales y administrativas.

Finalmente, la heterogeneidad de los establecimientos privados ha propiciado una gran segmentación de este sector, en donde las universidades de élite (consolidadas y diversificadas en su oferta educativa, que cuentan con infraestructura, recursos financieros, personal académico y administrativo profesionalizado, y que cobran matrículas sólo asequibles para los estratos privilegiados de la población), coexisten con pequeños establecimientos que cuentan con infraestructura mínima (aunque a veces ni con eso), concentradas en ofrecer una o dos carreras, que tienen menos de 500 alumnos, con poco personal docente, y con costos relativamente bajos para los estudiantes.

La dimensión institucional del crecimiento de la educación superior privada puede observarse a partir del número de establecimientos que se han acumulado en este sector. Así, mientras en 1980 existían un total de 108 instituciones registradas, en el año 2000 se registraron 634. Con respecto del origen y contexto de las redes de universidades transnacionales instaladas en México en los últimos años (Rodríguez, 2004), el punto de expansión más importante ocurre a partir de 1990 y hasta 2005, cuando el número de ellas se triplicó.

En términos del *personal docente* de las instituciones privadas, se puede advertir también un crecimiento muy importante. En términos generales, el número total de profesores se multiplicó poco más de ocho veces entre 1980 y 2003. Sin embargo, un rasgo destacado de este crecimiento es que son contratados por hora o por asignatura y en menor medida y proporción es de tiempo completo o de medio tiempo.

Estudios de postgrado

La otra gran área de expansión del sector privado en los últimos años ha sido en el nivel de estudios de postgrado, compuesto por tres subniveles: especialidad, maestría y doctorado. El primero se caracteriza por ofrecer estudios cortos (un año de duración), para egresados de las licenciaturas del sistema de educación superior, y en varios casos se exige como requisito contar con el título o diploma de licenciatura.

A pesar de que en números absolutos y relativos este nivel educativo no tiene un peso significativo en el contexto de la educación superior privada (en 1980 representaba poco más de 5% del total de la matrícula, y en 2003 ascendió a 9%), en el último cuarto de siglo su crecimiento también ha sido muy importante, pues su población se incrementó casi 10 veces.

2.4 Reseña del Tecnológico de Monterrey

El Tecnológico de Monterrey fue fundado en 1943 gracias a la visión de don Eugenio Garza Sada y de un grupo de empresarios que constituyeron una asociación civil denominada Enseñanza e Investigación Superior, A. C. De carácter privado, es independiente y ajena a partidismos políticos y religiosos.

a) Visión

En 2015, el Tecnológico de Monterrey será la institución educativa más reconocida de América Latina por el liderazgo de sus egresados en los sectores privado, público y social, y por la investigación y desarrollo tecnológicos que realiza para impulsar la economía basada en el conocimiento, generar modelos de gestión e incubación de empresas, colaborar en la mejora de la administración y de las políticas públicas, y crear modelos y sistemas innovadores para el desarrollo sostenible de la comunidad.

b) Misión

Es misión del Tecnológico de Monterrey formar personas íntegras, éticas, con una, visión humanística y competitiva internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales.

A través de sus programas educativos y de investigación y desarrollo, el Tecnológico de Monterrey forma personas y transfiere el conocimiento para:

- Promover la competitividad internacional de las empresas con base en el conocimiento, la innovación, el desarrollo tecnológico y el desarrollo sostenible.
- Desarrollar modelos de gestión de empresas para competir en una economía globalizada.
- Crear, implantar y transferir modelos y redes de incubadoras para contribuir a la generación de empresas.
- Colaborar en la profesionalización de la administración pública; y analizar y plantear políticas públicas para el desarrollo del país.
- Contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad con modelos y sistemas innovadores para mejorarla en lo educativo, social, económico y político.

Modelo educativo del TEC y el modelo tradicional

Tabla 2-2 Características del modelo educativo del TEC (Martín Marisa, 2002)

Modelo tradicional	Modelo educativo del Tec
<ul style="list-style-type: none"> • Está centrado en el profesor. • Está centrado en la enseñanza • Enfocado al aprendizaje individual • Desarrolla habilidades, como actitudes y valores en ambas direcciones. • El profesor utiliza principalmente el método de exposición. • El uso de la tecnología es una herramienta adicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Está centrado en el estudiante. • Está centrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. • Aplica un trabajo colaborativo e individual. • Desarrolla habilidades, como actitudes y valores en ambas direcciones en un camino planeado y evaluado. • Utiliza una variedad de técnicas didácticas. • Hace uso de herramientas tecnológicas para hacer un aprendizaje más enriquecido.

2.4.1 Datos generales del Tecnológico de Monterrey

A continuación se mencionan los datos más relevantes de alumnos, profesores, programas y actividades de desarrollo social de la institución.

Tabla 2-3 Información general del Tecnológico de Monterrey

Datos generales	
33	Campus en México
22	Sedes y oficinas internacionales en el mundo
59	Carreras profesionales
39	Carreras internacionales
26	Programas de especialidades, de los cuales 16 corresponden a especialidades médicas
50	Programas de maestría
10	Programas de doctorado
186	Programas académicos de profesional acreditados por organismos nacionales, lo que representa 91%

Datos generales	
38	Programas académicos de profesional acreditados y/o reconocidos por organismos internacionales
52	Programas académicos de nivel posgrado reconocidos por el Padrón Nacional de Posgrado (PNP) de CONACYT, lo que representa 63%
8	Programas académicos de nivel posgrado acreditados y/o reconocidos por organismos internacionales

Alumnos	
102,586	Alumnos: - Preparatoria: 29, 547 - Profesional: 54,964 - Posgrado: 12,883
47.65%	De los alumnos recibió los beneficios de los programas de becas y apoyo financiero
29,258	Alumnos participaron en actividades de difusión cultural
41,419	Alumnos participaron en actividades deportivas
14,771	Alumnos están registrados en actividades de liderazgo estudiantil

Profesores	
8,804	Profesores
29%	Planta
71%	Cátedra
100%	De los profesores de profesional y posgrado cuentan con credenciales académicas apropiadas para impartir cursos en sus respectivas áreas de especialidad

Egresados	
168,358	Títulos profesionales otorgados por el Tecnológico de Monterrey desde su fundación
38,671	Grados académicos otorgados por el Tecnológico de Monterrey desde su fundación

Investigación	
239	Profesores son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
126	Cátedras de investigación
46	Patentes solicitadas en 2008
2	Patentes obtuvieron su registro en 2008
89	Libros publicados
142	Capítulos de libros escritos por profesores

Desarrollo social	
53	Incubadoras sociales administradas por campus del Tecnológico de Monterrey
879	Microempresas asesoradas en las incubadoras sociales
2,099	Centros comunitarios de aprendizaje apoyados por el Tecnológico de Monterrey: - En México: 1,918 - En Estados Unidos: 150 - En otros países: 31

2.4.2 Campus Ciudad de México

Fue fundado en 1973, es el segundo campus más grande del Sistema, cuenta con 56 programas académicos en los diferentes niveles educativos, tiene matriculados a 8,500 alumnos y cuenta con más de 22,000 egresados. Del total de la matrícula, 25% cuenta con beca y beca-financiamiento.

La planta docente de este campus está integrada por 800 profesores que pertenecen a tres niveles: preparatoria, profesional y posgrado, clasificados de tiempo completo (planta), de tiempo parcial (cátedra) y personal administrativo que imparte una clase (auxiliar de planta). Del total de profesores, 150 tienen PhD y 40 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

El campus se ha caracterizado por su innovación educativa, expresada en sus programas de desarrollo profesional, sus programas internacionales, su programa emprendedor y su compromiso social así como por su modelo educativo y, sobre todo, por la calidad de sus egresados.

CAPÍTULO 3. RENDIMIENTO ACADÉMICO

En este capítulo se presentan los aspectos relevantes del marco teórico que se explicará a continuación. A partir de la mitad del siglo XX, diversos autores han realizado investigaciones que abordan el rendimiento académico desde diferentes perspectivas: educativa, sociológica, psicológica y social. Los estudios han aportado técnicas y métodos para explicar este constructo; sin embargo, muchos autores coinciden en la alta complejidad de esta tarea. En México, a partir de la Ley General de Educación de 1970, en la que se establecen las bases sobre el RA y su incidencia en la calidad de la educación, las variables que se le asocian se clasificaron en tres tipologías: psicológicas, pedagógicas y sociológicas.

Los estudios de carácter psicológico incluyen factores cognoscitivos y de personalidad, motivación y autoconcepto. Los de índole pedagógico hacen hincapié en estilos de enseñanza-aprendizaje, la percepción del profesor, los métodos utilizados, las técnicas de estudio y las estrategias de aprendizaje; la elaboración de pruebas de evaluación, los medios, métodos y contenidos de la enseñanza y lectura comprensiva y expresiva; los sociológicos destacan todos aquellos aspectos “extra-aulas” que influyen en el comportamiento del estudiante.

3.1 Conceptualización del rendimiento académico

Para juzgar la potencialidad de éxito de un alumno en un curso de instrucción, se necesita contar con información precisa respecto de las habilidades que éste requiere y los conocimientos que adquirió en cursos anteriores (Crombach, 1968). En cuanto a la conexión entre rendimiento y aprovechamiento escolar, hay autores que lo consideran como el progreso alcanzado por el alumno en determinado periodo (Plata, 1969). Para Pacheco (1970), el aprovechamiento es la evolución, progreso, avance, resultado de un trabajo realizado en la escuela, y el aspecto cuantitativo del rendimiento que el trabajo escolar produce.

Para Bloom (citado en Page, 1990), el rendimiento es lo necesario para que el alumno sea capaz de llevar a la práctica sus conocimientos, que pueda aplicar la información adquirida a la solución de problemas; en pocas palabras, es el resultado del trabajo escolar. Para Caravaña (1980), es el resultado de sus mediciones sociales y académicas relevantes. En cambio, González (1975), adopta una postura más integradora, pues lo describe como el fruto del sistema educativo, de la familia y del propio alumno, definición que caracteriza al rendimiento como un “producto”. Desde siempre, el RA ha sido relacionado con la capacidad del estudiante. Para Muñoz (1977), no se consideraron en las definiciones anteriores factores que inciden en el éxito o fracaso escolar, como son las condiciones sociales, las actitudes, el esfuerzo del estudiante, etc. Todos estos aportes dieron como resultado una evolución del concepto del rendimiento académico.

Para evaluar el aprovechamiento escolar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, García F. (1979), lo define como el acopio sistemático de datos cuantitativos y cualitativos, que sirve para determinar si los cambios que proponen los objetivos de aprendizaje se están realizando en los alumnos; desde esta perspectiva, el RA sería el resultado de dicha evaluación. Touron (1985), lo define como el resultado del aprendizaje, suscitado por la actividad educativa del profesor y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es producto de la acción docente. Por su parte, Quezada (1991), asegura que es el resultado de la evaluación del aprendizaje. Para Astin (1993), el rendimiento escolar influye indirectamente en la vida personal del estudiante, tanto en el éxito como en el fracaso (escolar y personal); es parte de su historia, de su vivencia, familia, nivel socioeconómico, etc., esto es, afecta a su autoestima, motivaciones e intereses.

García y Palacios (1991), después de comparar diversas definiciones de rendimiento escolar, concluyen que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que atañe a la educación: a) El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje y como tal está ligado a la capacidad y al esfuerzo del alumno; b) en su aspecto estático comprende el producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento; c) está ligado a medidas de calidad y juicios de valor; d) es un medio, no un fin en sí mismo; e) está relacionado a propósitos de carácter ético que incluyen expectativas económicas, lo cual hace un tipo de rendimiento en función del modelo social vigente.

En este sentido, el RA se convierte en una tabla imaginaria de medida para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central de la educación. El rendimiento académico es un insumo fundamental para evaluar la calidad y avance de los alumnos. Una formación de calidad requiere profesores de calidad, procesos formativos de calidad, estudiantes de calidad, medios educativos de calidad y administradores de calidad. En las instituciones educativas, la calidad se liga con el prestigio de la institución, recursos tecnológicos actualizados, currículo innovador, aceptación de los egresados en el mercado laboral y en los siguientes niveles educativos, capacidad de transformación de los estudiantes, comparando sus resultados al ingreso y al egreso.

García Ramos (1994), define la evaluación final como la última fase del proceso evaluador; es la síntesis de todos los elementos que proporciona la evaluación inicial y continua, con el objeto de llegar a un juicio global que resuma el progreso que realizó el alumno durante el curso escolar. Además, es sumativa y permite la toma de decisiones a partir de ella; por su parte caracteriza al rendimiento como la evaluación de los conocimientos, o mejor dicho, la evaluación referida al producto individual inmediato de la educación.

Por su parte, Valle Arias y otros (1996), coinciden en el concepto de aprendizaje como un proceso que implica un cambio duradero en la conducta o en la capacidad de comportarse de una determinada manera, que se produce como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. El aprendizaje eficaz depende no sólo de los conocimientos de los estudiantes, sino también

de la voluntad, disposición y motivaciones necesarias para implicarse activamente en el proceso de aprendizaje.

En México, la ANUIES (2007), define al RA como el grado de conocimientos que la institución reconoce que posee un estudiante, el cual se expresa a través de la calificación escolar asignada por el profesor. Según este enfoque, las diferencias entre rendimientos se manejan en términos de escalas, la mayoría de las veces numéricas.

El RA es un concepto multidimensional, en donde convergen distintas variables y diversas formas de medición. Las notas de calificaciones constituyen en sí mismas el criterio social y legal del rendimiento de un alumno en el ámbito de una institución escolar. Cada una de éstas define su sistema de evaluación diferenciado, en donde las certificaciones académicas adquieren un valor distinto de acuerdo con los niveles, las edades, las áreas cognitivas y los profesores. La forma de llegar a esas notas escolares es a través de exámenes o pruebas de evaluación.

Por lo tanto, el RA es el resultado de un proceso educativo que puede ser medido en términos cuantitativos y cualitativos, que sirve para retroalimentar a los individuos y a las instituciones sobre el logro de los objetivos que se establecieron previamente. Es de particular importancia mencionar que, independientemente de que las calificaciones escolares representan un criterio de rendimiento del alumno, poseen un valor relativo toda vez que varían según los cursos, profesores o escuelas.

Al analizar el RA es muy importante considerar el concepto de eficiencia terminal, es decir, entender los grados de aprobación, reprobación, deserción, retención y transición de los alumnos. En la mayoría de los países en vías de desarrollo, la tasa de deserción más elevada ocurre a nivel primario, en países desarrollados a nivel secundario y, en nuestro país, a nivel bachillerato.

3.2 Factores que inciden en el rendimiento académico

Una vez definido el rendimiento académico es importante describir los factores que están estrechamente vinculados con él. En el ámbito universitario se han realizado diversos estudios enfocados en explicar el rendimiento de los alumnos y, si bien las variables explicativas varían de acuerdo con el nivel educativo, la mayoría considera el nivel de estudios de los padres, personalidad, inteligencia, hábitos de estudio y rendimiento anterior, entre otras (Herrera, Nieto, Rodríguez y Sánchez, 1999).

Cuando se trata de evaluar el RA y cómo mejorarlo, se analizan en mayor o menor grado los factores que pueden influir en él. Por lo general se consideran, entre otros, factores socioeconómicos, la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como sus niveles de pensamiento formal (Benítez, Jiménez y Osicka, 2000). Sin embargo, Jiménez (2000), afirma que se puede tener una capacidad intelectual suficiente y buenas aptitudes y sin embargo no obtener un rendimiento adecuado.

3.2.1 Factores sociológicos

Los estudios de carácter sociológico se relacionan con aspectos del nivel socioeconómico y cultural de la familia, la posición laboral que ocupa el padre, el lenguaje que se relaciona con los estudios de los padres. El papel de la familia es fundamental en la formación del individuo, ya que moldea la personalidad del niño y ejerce una gran influencia durante su vida escolar.

Tabla 3 -1 Estudios de carácter sociológico (Celorrio, 1999)

AUTOR	NIVEL	INVESTIGACIÓN
Pérez Serrano (1978)	5º y 8º EGB	En su estudio de rendimiento escolar y su relación con el nivel socioeconómico, encontró que el nivel ocupacional y educativo de los padres incide en los resultados escolares que obtienen los alumnos.
Molina García y García Pascual (1984)	EGB	En su investigación sobre éxito y fracaso escolar identificaron que la procedencia sociofamiliar de los alumnos incide en el RA. El grupo de niños que fracasa pertenece a los niveles económico y cultural más bajos.
Martín Rodríguez (1985)	EGB	En su trabajo sobre incidencia de factores socioeconómicos y culturales en el rendimiento de los alumnos, concluyó que la clase social y el tipo de hábitat están relacionados positivamente con el RA.

Como refuerzo de lo anterior, Schiefelbein y Simmons (1980) afirman que los antecedentes familiares de los alumnos son el determinante individual de mayor importancia en los resultados escolares. También la mala adaptación familiar influye negativamente. Por su parte, Celorrio (1999) sostiene que los factores socioeconómicos y culturales, el medio en el que nace y vive el sujeto también inciden directamente en ellos.

Pérez (1978), (citado en Celorrio, 1999), comprobó que los hijos de padres con nivel ocupacional elevado obtienen puntuaciones más altas en los test de inteligencia, en las pruebas objetivas y en las calificaciones escolares que los hijos de los que desempeñan un nivel ocupacional más bajo. En este mismo sentido, Molina (1984) (citado en Celorrio, 1999), encontró que los grupos de niños que fracasan pertenecen a los niveles económico y cultural más bajos.

3.2.2 Factores psicológicos

Los estudios que han realizado investigadores sobre el aspecto psicológico coinciden en afirmar que la relación entre inteligencia general y rendimiento global oscilan entre 0.40 y 0.80 en casi todos los trabajos. Sobre la predicción del rendimiento, las investigaciones permiten afirmar que una de las variables que mejor predicen el rendimiento final es el resultado que se obtuvo en cursos anteriores.

En el factor rendimiento, las calificaciones son las que mejor predicen el éxito del alumno y, de éstas, las más precisas son las que se obtuvieron en lengua y matemáticas. Diversos estudios coinciden en afirmar que el rendimiento previo es el mejor predictor de los resultados posteriores, pero no existe un concepto único de ambos rendimientos. Tampoco se ha llegado a un acuerdo sobre la predicción diferencial por áreas o por cursos con relación al sexo; algunos antecedentes señalan que la predicción diferencial es más exacta en las mujeres que en los hombres.

Tabla 3-2 Estudios de carácter psicológico

AUTOR	Nivel	VARIABLES/INVESTIGACIÓN
Avia, Roda y Morales (1985)	6º y 7º EGB	La correlación más alta entre la inteligencia y el rendimiento (0.45) se produjo entre el test y la calificación en lenguaje.
Pérez (1978)	5º y 8º EGB	Encontró correlaciones de 0.41 y 0.64 entre el test de inteligencia THE-4 y THG-3 y las calificaciones escolares.
López y otros (1986)	Bachillerato Test Longeot	En su trabajo sobre el pensamiento formal en física, descubrieron una correlación entre la inteligencia general y el rendimiento en física de 0.52.
Bermúdez (1978)	No especifica nivel	En su estudio de ansiedad y el rendimiento en tareas intelectuales, obtuvo correlaciones positivas entre motivación y rendimiento.
Pelechado (1977)	No especifica nivel	En su trabajo concluyó que existe una relación estadística entre inteligencia, motivación y RA, cuya intensidad alcanza 0.60.

Diversos estudios sobre aspectos psicológicos afirman que la relación entre inteligencia general y rendimiento global oscila entre 0.40 y 0.80, en los trabajos de López y otros (1986), **no** encontraron una correlación entre la inteligencia general y el rendimiento en física de 0.52 en alumnos de bachillerato. De esas investigaciones se desprende, también, que las variables que mejor predicen el rendimiento final son precisamente los resultados que el alumno obtuvo en cursos anteriores. Así lo resaltan Avia, (1985); Pérez, (1978); Carabaña, (1979); Escudero, (1984).

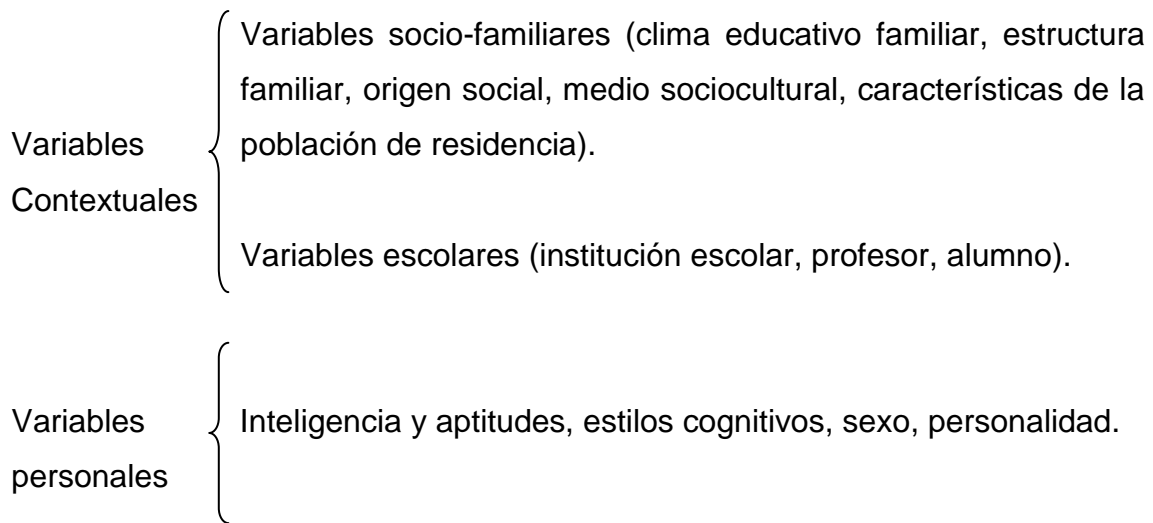
3.2.3 Factores pedagógicos

Las investigaciones de índole pedagógica hacen hincapié en los estudios de enseñanza y aprendizaje, la percepción del profesor, los métodos utilizados, las técnicas de estudios y estrategias de aprendizaje, la elaboración de pruebas de evaluación, los medios, los métodos y contenidos de la enseñanza.

Tabla 3-3 Estudios del rendimiento académico con enfoque pedagógico

AUTOR	Nivel	INVESTIGACIÓN
Izquierdo (1976)	No específica	En su estudio sobre la inteligencia de los alumnos, el criterio del profesor está muy próximo al RA, ya que proporciona 51% de la varianza común. Las correlaciones más altas se obtuvieron entre el criterio del profesor y matemáticas (0.71), y entre el criterio del profesor y lenguaje, que alcanza 0.67.
Gascón (1984)	Ciclo inicial EGB	En su estudio de predicción multivariada de rendimiento escolar comprobó que las pruebas de rendimiento pasadas al comienzo del ciclo inicial tienen alta validez. Las correlaciones son: lenguaje (.78), matemáticas (.72), grafía (.56), dictado (.78), lectura (.77) y cálculo (.72).
Teruel (1985)	7º EGB	Realizó un estudio correlacional entre hábitos de estudio y rendimiento escolar en las áreas de lenguaje, matemáticas, sociales, naturales e idiomas, en el cual demostró la influencia positiva.
Salvador (1985)	Bachillerato	En su trabajo sobre la influencia de las técnicas de estudio sobre el RA del adolescente, detectó que las variables diligencia en el estudio (.40) y métodos de estudio (.36) muestran las correlaciones más altas.

Algunas variables predictivas del rendimiento escolar son:



De acuerdo con Castejón y Pérez (1998), las variables más estudiadas son la inteligencia, las aptitudes, la motivación y el autoconcepto. La inteligencia es un buen predictor del aprovechamiento escolar, mientras que el factor verbal es el que incide directamente en todas las áreas del currículo, agente que es susceptible a las influencias familiares y socioculturales. Otro grupo de factores que intervienen en el rendimiento son los que operan dentro del salón de clase, como las expectativas que los alumnos tienen de su profesor y las relaciones con sus compañeros.

3.2.4 Factores escolares

Los factores escolares son cada vez más analizados con la finalidad de estudiar de qué manera una institución escolar influye en los resultados académicos de los alumnos. Page (1990), considera tres aspectos de análisis: las características del centro educativo, la figura del docente, que incluye la metodología que utiliza (como su formación y experiencia) y, por último, los factores relacionados con el alumno durante su proceso de escolarización. Sobre estas variables es importante mencionar que las características del centro educativo no son limitativas a aspectos tales como el edificio, la ventilación o el mobiliario. En este sentido, se analiza si la escuela pertenece al orden público, privado, rural o urbano, y los procesos de vinculación con su comunidad, entre ellos, la cooperación entre familia y escuela.

De acuerdo con Page (1990), los factores que juegan un papel importante en el rendimiento académico son el rendimiento del profesor, la calidad de los recursos didácticos que incluye los planes y programas de estudio y el tipo de instituciones escolares (infraestructura, estructura organizacional). Se manifiesta en el aprendizaje escolar y éste es controlado por pruebas, exámenes, observaciones, etc.; así, variables como las calificaciones escolares y los test de rendimiento por lo general resultan ser medidas del RA.

La mejora y seguridad de la calidad están ligadas a la existencia de procesos de evaluación que permiten a las instituciones conocer sistemáticamente los aciertos y desviaciones de su proyecto académico. Dicha temática también se presenta en la actualidad en diversos sistemas de educación superior en todo

el mundo y los gobiernos parecen mostrar interés por el importante papel que pueden desempeñar los sistemas de gestión de calidad (Newby, 1999). De acuerdo con De la Orden (en García, 1994), se pueden evaluar diferentes instancias de la realidad educativa y del aprendizaje de los alumnos, tales como:

- Eficiencia del profesor
- Eficiencia del programa
- Eficiencia de los métodos didácticos
- Eficiencia de los materiales didácticos
- Estructura de los departamentos o centros educativos
- Eficiencia del esquema de evaluación

Estudios recientes realizados por Castro (2008), García-Cruz *et al.* (2006) y Pita (2005), coinciden en el análisis de los factores que inciden de manera preponderante en la deserción escolar, entendiéndola como la interrupción temporal o definitiva de los estudios que cursa un educando. Para Cabrera y Sánchez (2004), los índices de reprobación se explican por dos factores: la capacidad de enseñanza y la habilidad para aprender. Este último sostiene que los hábitos de estudio son la variable que más incide en la suspensión y, por lo tanto, en la deserción estudiantil.

Uno de los aspectos comunes de las instituciones de educación superior es la imperiosa necesidad de conocer a sus alumnos, a fin de entender su desempeño y poder tomar las medidas adecuadas para mejorar su proceso de formación integral. En este momento vale la pena rescatar dos formas de

explicar el rendimiento escolar, la primera, en términos de procesos y, la segunda, de resultados. En ambas el maestro se remite al ámbito escolar para contribuir a detectar los diferentes obstáculos que surgen en el proceso enseñanza-aprendizaje, y a partir de conocerlos construir las estrategias de orientación educativa, con el objeto de ayudar a cada alumno a desenvolverse a través de la realización de actividades y experiencias que le permitan resolver sus problemas, y dar las soluciones a los que afectan al adolescente en calidad de estudiante (Avalos, 1996).

Cabe mencionar que el bajo RA, el fracaso y la deserción escolares son fenómenos que se relacionan entre sí, y que existen factores externos e internos que inciden de manera positiva o negativa, en particular en la interacción entre los estudiantes, que se reflejan en sus proyectos de vida escolar. Es casi imposible no relacionar estos tres elementos que, se puede afirmar, forman un triángulo, en el centro del cual se encuentra la figura de un estudiante que no sabe cómo salir de él.

Gaviria, Martínez-Arias y Castro (2004), utilizaron datos de 6,471 alumnos, profesores y escuelas (975) y estados federados brasileños (27) para realizar un estudio multinivel sobre factores de eficacia escolar en países en desarrollo. La conclusión principal fue que los recursos educativos tienen un importante efecto en el desarrollo académico de los alumnos, tanto su cantidad y calidad, como su utilización. Los resultados muestran que las variables del individuo, de los profesores y de la escuela inciden en el RA (calidad de bibliotecas, laboratorios de ciencias e informática, televisión y aparato de video). Además,

comprobaron que mientras mayor sea el contenido que considera el profesor, mayor es el rendimiento en esa aula; el uso de material estructurado (libro de texto), favorece claramente el aprendizaje de los alumnos.

Por su parte, Fuller (citado en Gaviria, 2004), señala como factor clave para la mejora del aprendizaje la concentración de material escolar por alumno y la gestión social de estos factores. El nivel de recursos materiales muestra ciertos niveles de calidad. Sin embargo, la eficiencia y la capacidad de escuelas con escasos recursos varían de manera notable para promover el aprendizaje. Por ello, concluye que existe la necesidad de llevar a cabo estudios que permitan elaborar modelos de eficacia escolar válidos para países en vías de desarrollo. Y, con más urgencia, trabajos que analicen la relación entre recursos y rendimiento de los alumnos.

Como se comentó en el capítulo anterior, el modelo de Castejón *et al.* afirma que los factores de entrada (rendimiento medio, nivel socioeconómico y autoconcepto) ejercen efectos mayores para explicar el rendimiento, mientras que las percepciones del alumno tienen un peso mínimo.

El autoconcepto académico y el RA se afectan mutuamente en unión de otras variables como la clase social y la evaluación que efectúa el profesor sobre los resultados alcanzados (Marsh, Parker y Smith, 1983), la inteligencia y la situación afectiva del alumno (Chapman, Silva y Williams, 1984), el grado de aceptación por los compañeros, el nivel de adaptación social al ambiente

escolar, la media del RA general, el nivel intelectual y la conducta del alumno en el aula (Gutiérrez y Clemente, 1993).

Otro grupo determinante del rendimiento son los factores psicosociales, entre los que se destacan el nivel socioeconómico y cultural asociado a la clase social, así como el medio educativo familiar. Casi todas las investigaciones apoyan que a medida que se asciende en la escala social, las expectativas de rendimiento futuro son mejores. Pérez (1981), plantea que la estimulación educativa que ofrecen los padres de mayor nivel sociocultural es la responsable de las diferencias en aprovechamiento de los alumnos de diferentes clases sociales.

3.3 Predictores del rendimiento académico

En numerosos estudios acerca de la validez predictiva de las distintas pruebas de admisión se ha observado una correlación positiva con el rendimiento posterior de los alumnos, lo cual lo señala como uno de los mejores predictores del futuro RA. Entre tales investigaciones se encuentran las de Wong (1971), Aguirre de Carcer (1984), Espino (1987), Cubero (1988) y Sigal (1992).

Muchas universidades han intentado, mediante la incorporación de nuevos indicadores, mejorar año tras año el proceso de selección de candidatos. Se ha encontrado que la percepción de la habilidad y las expectativas están correlacionadas positivamente y que ambas predicen las calificaciones de exámenes estandarizados (Eccles, 1983; Fennema & Sherman, 1978). Además, la percepción es un predictor significativo del esfuerzo y persistencia del alumno; no obstante, aún no está claro si los estudiantes que valoran más la materia persisten durante más tiempo o utilizan diferentes estrategias de aprendizaje.

En la Universidad de Zaragoza se descubrió que el mejor predictor de los resultados en el primer año es el rendimiento previo, medido a través de notas o pruebas objetivas. Para Escudero (1981), podría ser el perfil de entrada coherentemente articulado con los perfiles académicos y las exigencias profesionales propias de cada carrera. Rodríguez (1985), sostiene que las calificaciones de enseñanza media son buenos predictores del rendimiento en la universidad, pues en la mayoría de los casos constituyen el antecedente que

más aporta a su explicación. Reparaz (1986), estudió una serie de variables como posibles predictores del rendimiento universitario, entre las cuales incluyó el rendimiento previo, aptitudes intelectuales, rasgos de personalidad e interés vocacional. La investigación concluye que existen correlaciones significativas entre rendimientos previos y finales, al igual que las aptitudes intelectuales y los rasgos de personalidad, mientras que los intereses vocacionales descienden en correlación con el rendimiento.

Lo anterior, dice Sánchez (1986), implicaría pensar en un examen de admisión basado no sólo en la evaluación de la inteligencia general, sino también en otras habilidades y aptitudes, como aptitud verbal y numérica, comprensión de lectura, habilidad analítica e incluso autoconcepto académico, lo que reafirma que no se puede admitir la unidimensionalidad de la valoración predictiva del rendimiento académico.

Por otra parte, Martínez-Otero (1997), identifica seis factores que influyen en el RA durante la enseñanza secundaria: inteligencia, personalidad, hábitos de estudio, intereses profesionales, clima escolar y ambiente familiar.

Según Astin (citado en Vargas, 2002), el desempeño del egresado es un fuerte indicador de la calidad de las instituciones educativas, motivo por el cual, se espera que un alumno que finaliza con las mejores calificaciones tenga un buen desempeño profesional. El rendimiento escolar no sólo está relacionado con aspectos del alumno, sino que existen otros factores ligados a las condiciones de la institución, tales como recursos técnicos, materiales

didácticos, docentes, modelo de enseñanza-aprendizaje, gestión e instalaciones. Una universidad de prestigio es aquella que dispone de buenos programas, instalaciones, buena gestión, excelentes procesos de enseñanza-aprendizaje, docentes de primera calidad y admite sólo a los mejores estudiantes.

Por último, es importante destacar que un estudio de la Universidad de Salamanca concluye que el bajo rendimiento del alumno se debe a la deficiente formación en los niveles anteriores y al excesivo número de asignaturas.

Según se desprende del estudio, financiado por el Consejo Social, entre las causas atribuibles al propio estudiante figuran la falta de autoexigencia y responsabilidad, el deficiente aprovechamiento de las horas de tutoría y el insuficiente dominio de las técnicas de estudio. Los docentes también atribuyen este bajo rendimiento a la falta de esfuerzo para centrarse en el estudio, la escasa motivación y la falta de orientación al elegir la titulación.

Por otra parte, entre las causas debidas a los profesores el informe subraya la baja estimulación para dedicarse a la tarea docente, la falta de estrategias de motivación y la escasa comunicación entre docente y alumno. El equipo de investigación, dirigido por el catedrático de Educación Javier Tejedor, define como positiva la valoración de las condiciones de docencia por parte del profesorado, fundamentada principalmente en la dedicación de un tiempo razonable en la preparación de las clases.

No obstante, el informe señala algunos aspectos negativos, como la escasa preparación previa de los alumnos, la deficiente coordinación entre los programas, la reducida posibilidad de promoción personal que ofrece la Universidad y la escasa coherencia académica de los planes de estudio. Los investigadores sugieren una serie de iniciativas para mejorar el rendimiento de los alumnos con base en los tres tipos de variables: institucionales, alumnado y profesorado.

En relación a la institución proponen implementar estrategias para elevar el nivel de conocimientos de los alumnos antes de su ingreso a la universidad, de forma especial en los estudios de Ciencias. Entre las opciones planteadas figura la realización de un curso preparatorio con las asignaturas claves de los distintos tipos de estudios. Asimismo, consideran la necesidad de que los nuevos planes de estudio incorporen más asignaturas de carácter anual y potenciar la coordinación de los programas de las materias impartidas en los anteriores.

Respecto de los alumnos, el equipo de investigación dirigido por el catedrático Javier Tejedor, apuesta por fortalecer los servicios de orientación para mejorar tanto los hábitos y técnicas de estudio como las actitudes de responsabilidad, esfuerzo y autoexigencia; revalorizar la función de la tutoría como actividad docente y propiciar una mayor asistencia regular a las clases, limitando al máximo el absentismo sin causas justificadas.

Sobre el profesorado, el informe aconseja tomar medidas para incrementar el reconocimiento de las tareas docentes (no sólo para impartir las clases, sino para preparación de materiales, corrección de ejercicios) y estimular la formación pedagógica del cuerpo docente.

Después de haber revisado múltiples estudios e investigaciones, se puede concluir que el rendimiento escolar depende no sólo de las aptitudes intelectuales, sino de otra serie de factores interrelacionados y externos al alumno. En ese sentido, los tests o pruebas objetivas resultan una buena herramienta para medir el rendimiento escolar.

3.4 Indicadores del rendimiento académico

La deserción, el rezago estudiantil y los bajos índices de eficiencia terminal, tres de los principales indicadores del rendimiento académico, se encuentran entre los problemas más complejos y frecuentes que enfrentan las instituciones de educación superior (IES) en México, según las últimas estadísticas disponibles del sistema educativo nacional.

En el ámbito de las instituciones de educación superior, el término deserción se define como el abandono de los cursos o la carrera en que se ha inscrito el estudiante. De acuerdo a la teoría del abandono propuesta por Tinto (1987), existen distintas modalidades: abandono definitivo del sistema educativo, por transferencia a otra institución y cambio de carrera después de haber estado un tiempo en alguna de ellas. Por su parte la ANUIES (1999), define el rezago

como el atraso de los estudiantes en la inscripción a las asignaturas, de acuerdo a la secuencia establecida en el plan de estudios (Altamira, 1997).

Con frecuencia, la eficiencia terminal de la educación superior se conceptualiza como la relación entre el número de alumnos que se inscriben por primera vez en una carrera profesional y los que logran finalizar su carrera de la misma generación, después de acreditar todas las materias correspondientes al plan de estudios en los tiempos estipulados (Camarena, 1985).

De acuerdo a Villa J. y Pacheco (2002), históricamente, la eficiencia terminal ha sido mejor en las instituciones privadas que en las públicas, y en los últimos años ha disminuido la deserción en aquellas. En consecuencia, es posible afirmar que subsiste un problema de baja eficiencia de las instituciones de educación superior.

Por otra parte, una de los problemas básicos en México es la dificultad para encontrar información suficiente y confiable sobre este tema (ANUIES). En educación superior no existen evaluaciones sistemáticas para medir los logros académicos de los estudiantes, pero se estima que la eficiencia terminal oscila entre 53 y 63% de acuerdo a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.

Si examinamos la *eficiencia terminal* bruta de la *educación superior privada*, obtenemos un índice por cohorte generacional de 61.5% en el caso de la generación 1980-1985, de 57.1% de 1985-1990, y de 68.9% de 1990-1995, índice superior a la tasa de eficiencia terminal del sistema de educación

superior en su conjunto, que se ha mantenido alrededor de 50% en los últimos veinte años, según cifras de la Secretaría de Educación Pública.

Tabla 3-4 Indicadores de rendimiento escolar (2000/2005)

Concepto	2000-2001	2001 - 2002	2002 - 2003	2003 - 2004	2004 -2005	% 2000 -2005
Eficiencia terminal						
Primaria	86.3	87.7	88.2	88.7	89.7	3.9
Secundaria	74.9	77.7	78.4	78.8	78.8	5.2
Bachillerato	59.3	58.8	61.1	60.1	60.1	1.3
Deserción						
Primaria	1.9	1.6	1.7	1.8	1.7	-10.5
Secundaria	8.3	7.3	7.4	7.4	7.1	-14.5
Bachillerato	16.5	15.8	16.8	16.8	16.3	-1.2
Superior	8.3	8.2	8.4	8.4	8.6	3.6
Reprobación						
Primaria	6.0	5.7	5.7	5.2	5.0	-16.7
Secundaria	20.9	19.7	19.7	19.2	18.4	-12.0
Bachillerato	39.0	39.2	39.2	38.8	37.9	-2.8

Sin embargo, el hecho de alcanzar los niveles de escolaridad más altos no garantiza que los estudiantes se incorporen, una vez graduados, al mundo del trabajo. México requiere que todos los jóvenes que así lo deseen puedan tener acceso a educación superior de calidad, y también que los contenidos y métodos educativos respondan a las características que demanda el mercado laboral.

Una de las razones que explican la baja matriculación y la deserción de los alumnos de educación superior es, precisamente, la falta de confianza en que los años invertidos en la educación mejoren efectivamente sus oportunidades de éxito en el mercado laboral y se traduzcan en un aumento significativo de su

nivel de ingreso. Otra explicación es la necesidad de ellos y de sus familias de obtener recursos económicos desde temprana edad.

Como consecuencia de las características del Sistema Educativo Universitario en México, no existen suficientes programas que faciliten el ejercicio simultáneo de estudio y trabajo, en particular entre los 15 y los 29 años, etapa del desarrollo en el que numerosos mexicanos, en su mayoría varones, abandonan sus estudios para trabajar.

El reto fundamental del sistema de educación superior es atender a más de 9.5 millones de personas de entre 20 y 24 años de edad, 9.16% de la población total que, de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en el último conteo, efectuado en 2010, era de 108 millones de personas.

CAPÍTULO 4. MEDIDA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Medir el rendimiento académico resulta fundamental para el desarrollo de esta investigación, por lo que se considera pertinente profundizar en su conceptualización y antecedentes.

Para medirlo, no sólo se debe evaluar el rendimiento del alumno sino todos los elementos que interactúan en el proceso educativo, tales como el rendimiento del profesor, de los recursos didácticos, de los planes y programas de estudio, la metodología empleada, el rendimiento de las instituciones escolares, entre otros.

Las notas escolares siguen siendo el criterio social y legal del rendimiento de un alumno en el ámbito de una institución escolar. Cada una de éstas configura su sistema específico de evaluación y medición de sus resultados, así como de sus instrumentos de acuerdo a las áreas, niveles y objetivos específicos. Autores como Goldman, Geinsiger y Rabinowitz, e Ingenkamp (citados en Page, 1990), que afirman que existe una diferencia persistente entre los promedios de las calificaciones, demostraron que los profesores difieren permanentemente en la asignación de calificaciones y comprobaron cómo influye la subjetividad del profesor en ellas.

En opinión de Thomdike y Hagen (1996), el mundo funciona a base en la toma de decisiones y el educativo no es la excepción. Es necesario decidir si un alumno aprueba o no un curso, si se cambia o no a un profesor, si se deben

modificar los contenidos de un programa, etc. El objeto de los procedimientos de medición es proporcionar la información que permita tomar esas decisiones de la manera más apropiada.

Por su parte, bajo este contexto, García Ramos (2000), identifica tres vocablos para dar a conocer el producto de la actividad escolar: evaluación, calificación y medida. En general, la *evaluación* aspira a conocer y valorar los resultados de las instituciones escolares, de sus programas de enseñanza, de sus métodos, matizándola con criterios de valor; por lo tanto, para poder evaluar es necesario “medir” con un sentido objetivo, sistemático y científico, entendiendo la evaluación como un proceso continuo y permanente y un elemento a la vez de toda actividad educativa institucional.

Por lo general, la *calificación* se utiliza para valorar la conducta de un estudiante, pues se habla comúnmente de la “calificación escolar de un alumno”, a través de la cual es posible expresar cuantitativa o cualitativamente el juicio global o específico que corresponde al desempeño de un educando. El vocablo *medida* es un concepto muy amplio. Si entendemos la calificación como el resultado de un examen, podemos precisar que es un número resultante de él que nos *proporciona un valor* y que le da sentido a ella y por tanto a la evaluación.

A continuación agrega que para que la evaluación tenga sentido, debe abarcar todo el conjunto de factores que inciden, no sólo en el aprendizaje, sino en la educación integral de los sujetos, pero a la vez debe referirse también al

conjunto de elementos que forman parte del proceso educativo que condicionan o facilitan la mejora de los educandos.

Como se puede apreciar, los tres términos están íntimamente relacionados. Del resultado de su interacción podemos emitir juicios de valor surgidos del concepto evaluación: se evalúa para tomar decisiones en el contexto educativo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

De acuerdo con Álvaro Page y otros (1990), la medida del rendimiento obliga a preguntarse cómo se puede obtener un parámetro objetivo y fiable de todo lo que encierra el rendimiento escolar. Al evaluar a los alumnos, ¿se obtiene realmente una medida cuantitativa y/o cualitativa de lo que rinden? Por su parte, Carabaña Morales, J. (citado en Álvaro Page y otros, 1990), afirma que la búsqueda de una medida válida del RA es una empresa imposible de realizar debido a las ambivalencia, o mejor dicho, polivalencias, intrínsecas al sistema educativo. Cada nivel, e incluso cada materia y cada profesor persiguen simultáneamente varios objetivos que no se pueden maximizar al mismo tiempo.

4.1 Antecedentes de la medida del rendimiento

Una referencia precisa de los antecedentes de la Psicometría se detectó en un artículo publicado en la revista *Mind* en 1890, donde apareció por primera vez el término test mental, ideado por James McKeen Catell (1860-1944). En ese artículo se describe la aplicación de pruebas mentales a estudiantes universitarios para estimar sus capacidades psicológicas básicas y su nivel intelectual potencial durante sus estudios.

En el desarrollo inicial de la Psicometría es necesario destacar las contribuciones de Alfred Binet (1857-1911), y de Charles Spearman (1863-1945), quienes a principios del siglo XX manifestaron su inconformidad con las concepciones vigentes sobre la inteligencia y los métodos de análisis. (Citado en Martínez G., 2004).

Se puede considerar que uno de los primeros esfuerzos sistemáticos de medición del aprendizaje humano fue el trabajo pionero de Herman Ebbinghaus, quien en 1885 diseñó un procedimiento ingenioso para su época cuyo propósito era obtener una medida objetiva y cuantitativa del aprendizaje y de la memoria (Boring, 1960). Ebbinghaus logró medir el desempeño en tareas de aprendizaje asociativo y el proceso y velocidad del olvido, con lo cual ofreció un paradigma experimental para la investigación científica de los procesos de memoria del ser humano (Anderson 1995). Otra contribución interesante fue su invento de un test grupal sobre hábitos de estudio y distribución de cargas de trabajo en escolares (Heidbreder, 1960). Ese tipo de metodología generó, en el

seno de la Psicología Experimental, líneas de investigación del aprendizaje con estímulos verbales durante la primera mitad del siglo XX.

Considerando el estudio de Martínez Guerrero (2004), sobre la medida del rendimiento académico, a continuación se presenta una breve síntesis de sus antecedentes:

Tabla 4-1 Resumen de contribuciones sobre la medida del rendimiento académico

AUTOR	AÑO	INVESTIGACIÓN
Francis Galton	(1833-1911)	Desarrolló tests de habilidades psicológicas básicas y diseño de cuestionarios y procedimientos estadísticos para el análisis de datos sobre el rendimiento diferencial de grandes grupos de personas.
Binet y Simon	(1905)	Desarrollaron nuevos tests de inteligencia para evaluar las habilidades intelectuales más complejas del nivel intelectual de los niños. Crearon una herramienta para medir el fracaso o éxito escolar de los niños y para determinar el cociente intelectual.
William Stern	(1871-1938)	Promovió el concepto de cociente intelectual (CI) para valorar la tasa de desarrollo mental de los niños. Fundador de la psicología diferencial.
Howard Gardner	(1983-1993)	Aportó la teoría de las inteligencias múltiples: diferentes roles en la capacidad para resolver problemas o elaborar productos que resultan de gran valor para un determinado contexto social y cultural. Identificó siete categorías de inteligencias: lingüística, lógico-matemática, espacial, cinético-corporal, musical, interpersonal e intrapersonal.
Nisbet y Shucksmith	(1987)	Plantearon interesantes preguntas, tales como: ¿Qué diferencias existen en la capacidad para aprender entre los estudiantes? ¿Cuáles son las causas de esas diferencias? ¿Qué es lo que distingue a los alumnos que aprenden bien de los que no lo hacen?
Louis Leon Thurstone	(1887-1955)	Desarrolló su teoría del análisis multifactorial y elaboró instrumentos psicométricos: ChicagoTests of Mental Abilities, que incluye las subescalas verbal, memoria, numérica, espacial, razonamiento, etc. En 1938 diseñó exámenes de admisión a la universidad y mediante estudios psicométricos rigurosos fundamentó su modelo de aptitudes primarias.

Gagné	(1989)	Clasificó los diversos tipos de capacidades y explicó la importancia y el rol que desempeñan las estrategias cognitivas en los procesos de aprendizaje. Definió las estrategias como un conjunto de habilidades con funciones específicas para adquirir nuevos conocimientos y resolver problemas.
Lee J. Cronbach	1989	Sus contribuciones se enfocaron en mejorar el desarrollo tecnológico del análisis estadístico de resultados de la aplicación de pruebas y experimentos, así como en reformular la interpretación matemática y los aspectos psicológicos del desempeño en los tests. Aportó a la expansión de la teoría de la fiabilidad y a la planificación evaluativa de programas educativos.
Schunk	1989	Sus principales hallazgos apuntan a que los esfuerzos de los estudiantes para autorregularse en el aprendizaje no están determinados sólo por factores personales, sino también por la influencia recíproca de eventos ambientales: profesor, compañeros; y conductuales: el uso de estrategias de aprendizaje.
Spearman	(1923-1927)	Realizó estudios de capacidad mental y elaboró su teoría de los dos factores de la inteligencia y los principios cognitivos que podían explicarla. Sus obras: <i>The nature of intelligence and the principles of cognition</i> y <i>The abilities of man</i> .
Brown	1994	Actualizó la noción de aprender a aprender como un proceso general que implica seleccionar y utilizar adecuadamente estrategias de planificación, identificación de la dificultad de las tareas, de la comprensión, la práctica, la revisión, la evaluación, etc. Otra característica relevante es que esas estrategias y habilidades tienen que aplicarse de manera flexible en diversas tareas de aprendizaje y ser transferibles a nuevos problemas y dominios de aprendizaje.
Wittrock y Baker	(1998)	Contribuyó a la investigación cognitiva del aprendizaje en el ámbito de la evaluación educativa. Encuadró las áreas de investigación: conocimientos previos de los alumnos, atención, procesos de aprendizaje, comprensión, estrategias de aprendizaje, metacognición y procesos afectivos (motivación y ansiedad).
González-Cabanach	2002	Define la autorregulación del aprendizaje como un proceso activo en donde los estudiantes establecen metas adecuadas para llevarlo a cabo e intentan planificar, supervisar y regular su cognición, motivación y conducta, dirigidos por dichas metas, creencias y las características contextuales de sus entornos.

Uno de los objetivos de la educación es contribuir al desarrollo y crecimiento de una persona, proceso durante el cual es necesario medir sus avances. Sin embargo, en educación y específicamente en el tema de RA, no existe un acuerdo respecto de lo que se mide, por lo que existen diversos estudios y teorías que se enfocan en este tema. En consecuencia, para fines de esta investigación, podemos definir el RA, junto con De la Orden (en García Ramos, 2000), como *el resultado de una acción o de un proceso educativo*, el cual, al sufrir la influencia de todas las variables produce un rendimiento diferenciado.

Asimismo, se han analizado las implicaciones para la aplicación e interpretación de pruebas para la enseñanza. Díaz (2001) sostiene que uno de los criterios para medir el progreso del alumno se debe basar en los créditos superados, y se puede entender como la productividad del estudiante ya que considera la relación entre los objetivos (volumen de créditos a superar) y los logros (créditos superados). Por lo tanto, si la tasa de créditos matriculados presenta un patrón de comportamiento semejante, la tasa de rendimiento (créditos matriculados/créditos superados) es un buen indicador o criterio del aprovechamiento de los estudios.

Con frecuencia, la medida del RA de la enseñanza superior se determina por dos aspectos: el primero son las calificaciones que obtienen los alumnos a lo largo de los estudios hasta lograr la titulación correspondiente. El segundo hace referencia a los efectos que la formación recibida por los titulados tiene en la vida social; es decir, la utilidad que dichos estudios tienen en su proceso de incorporación al mundo laboral.

Por otra parte, una de las herramientas para medir el rendimiento son las pruebas objetivas, que ofrecen mayores ventajas, debido a que las respuestas son cortas y precisas, sin la influencia subjetiva del profesor; además, poseen alto grado de validez, en razón de que cumplen los propósitos para los que fueron elaboradas.

Existe una relación entre el enfoque de aprendizaje adoptado por el alumno y la calidad de rendimiento resultante. Hazzle (2002) (citado en Hernández, Martínez, Da Fonseca y Rubio, 2005), señala que conocer “qué saben y aprenden los alumnos y cómo aprenden es crucial para nuestra comprensión del camino que lleva a resultados de alta calidad”.

El instrumento más ampliamente aceptado en el mundo para reconocer aprendizajes y logros es el crédito académico. En general, éste es una unidad de medida de trabajo del estudiante para obtener niveles, grados o títulos y/o para transferir sus logros a otras instituciones.

El crédito es el valor que se otorga a una asignatura, actividad o unidad de aprendizaje en la que el estudiante participa con el fin de obtener las competencias, los conocimientos, habilidades y actitudes requeridos en un plan de estudios de acuerdo a ciertos elementos, como los objetivos educativos que cumple en la formación profesional, su complejidad, el tiempo que requiere para ser realizada, los medios que son necesarios, su carácter en la formación del estudiante, etcétera.

Como vemos, existen infinidad de medidas del rendimiento en concordancia con los múltiples objetivos que se persiguen en la educación y con los diversos conceptos que existen sobre él. Algunas de ellas pretenden medir lo mismo – por ejemplo, los conocimientos de un alumno en cierta materia-, pero subrayan diversos elementos del RA, por lo que no se les debe confundir o utilizar indistintamente.

Sea cual sea la medida que se utilice para expresarlo, conviene considerar cuáles son los elementos que caracterizan una buena medida.

4.2 Tipos de medida del rendimiento académico universitario

Pruebas objetivas

En algunas instituciones se utilizan otros tipos de medidas del rendimiento, como el lugar que logró el alumno en su generación, el número de asignaturas que aprobó, el resultado de algún examen de conocimientos, el éxito en su desempeño profesional, etc. Es verdad que, por lo regular, una mala calificación corresponde a un alumno de bajo rendimiento, independientemente de la institución donde haya estudiado. Sin embargo, un promedio alto no necesariamente corresponde a un alumno de excelencia, pues es un hecho que un alumno ordinario puede obtener muy buenas calificaciones en una institución de poca exigencia y mala calidad.

En México, la mayoría de las instituciones de nivel superior utilizan el promedio de las calificaciones como medida del rendimiento académico del alumno y se utilizan tres tipos de promedios: aritmético, ponderado y ajustado, mismos que a continuación se explican.

4.2.1 Promedio aritmético

En México, de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública, en el certificado oficial de estudios se debe especificar el *promedio aritmético* de las calificaciones de todos los cursos, esto es, la suma de todas las calificaciones finales dividida por el número de materias que cursó el alumno. Una de las deficiencias de este promedio es que no considera la cantidad de materias reprobadas durante la carrera, lo que otorga el mismo lugar a los alumnos que cursaron la misma materia varias veces y les da posibilidad de mejorar su

promedio final, lo cual sobredimensiona las calificaciones de las materias que pesan más.

4.2.2 Promedio ponderado

Por lo general, en otros países se utiliza el *promedio ponderado* (Point Grade Average, GPA), que se obtiene al dividir la suma ponderada (créditos de las materias por la calificación final) entre el total de créditos cursados. De acuerdo con Young (1991), este enfoque encierra algunas deficiencias: primero, es una medida multidimensional porque engloba en una sola nota las calificaciones de varios cursos, algunos distintos entre sí; segundo, las calificaciones de distintos cursos no pueden ser equiparadas directamente sin tomar en cuenta las diferencias entre los sistemas de evaluación de los profesores.

4.2.3 Promedio ajustado

Como ya se mencionó en capítulos anteriores, de acuerdo al Reglamento del Tecnológico de Monterrey, la calificación mínima aprobatoria de una materia es de 70. El promedio ajustado se obtiene al dividir la suma ajustada (créditos por promedio de las calificaciones) entre el total de los créditos cursados por el alumno durante su carrera; la calificación final de cada materia es el promedio de las oportunidades que haya tenido para pasarla; por ejemplo, si el alumno cursó matemáticas I y la reprobó con 60, la cursa nuevamente y la acredita con 80, el promedio de ambas calificaciones oficial es de 70. Este sistema tiene la ventaja de premiar a los alumnos que hacen su mejor esfuerzo por acreditar la materia a la primera vez y no existe la posibilidad de presentar dicho examen en primera o segunda vuelta como se hace en algunas universidades.

Vargas (2001), nos muestra un cuadro que ejemplifica con claridad los tres tipos de promedios: aritmético, ponderado y ajustado.

Tabla 4-2 Cálculo del promedio ajustado (PAJ)

Materia	Créditos (A)	Calif. 1 (B)	Calif. 2 (C)	Calif. 3 (D)	Calif. Final ¹ (E)	Suma ² ponderada (F)	Suma ⁴ Ajustada (G)
Mat 1	12	6			6	72	72
Mat 2	9	7			7	63	63
Mat 3	6	5			5	30	30
Mat 4	6	5	9		9	54	42
Mat 5	6	9			9	54	54
Mat 6	6	10			10	60	60
Mat 7	9	5	5	7	7	63	51
Mat 8	6	9			9	54	54
Mat 9	6	7			7	42	42
Mat 10	6	10			10	60	60
Mat 11	6	9			9	54	54
Total	78				88	606	582

**Promedio aritmético
(PA) = 8.0**

**Promedio Ponderado
(PP)³ = 7.8**

**Promedio Ajustado⁵
(PAJ) = 7.5**

1. Calificación final: es la última calificación del alumno, no el promedio, como se aprecia en las materias 4 y 7.
2. Suma ajustada: son los créditos de las materias por la calificación final (A x E), aquí se aprecia que las materias con más créditos tienen más peso en la suma. Por ejemplo, la materia 9 es de 6 créditos y con la misma calificación de 7 pesa 63.
3. Promedio ponderado (PP): es la división de la suma ponderada entre el total de créditos cursados (F / A).
4. Suma ajustada: son los créditos de la materia por el promedio de calificaciones (E x Promedio de (B,C,D)). Por ejemplo en la materia 4, es promedio es 7 (obtuvo 5 y 9) y tiene 6 créditos, por lo que la suma efectiva es 42.
5. Promedio ajustado (PAJ): es la división de la suma ajustada entre el total de los créditos cursados (G/A).

4.3 Sistema de evaluación del rendimiento académico universitario

A partir de lo expuesto sobre la evaluación y sus medidas, pretender definir el proceso de evaluación puede llegar a ser tan complejo como interesante debido al número de autores, corrientes y teorías que lo han intentado, por lo que sólo daremos ciertas concepciones de él. La *evaluación* es un proceso mediante el cual se obtiene información sobre los niveles de desarrollo de las competencias y necesidades de los estudiantes, para formar un juicio de valor razonado con el propósito de tomar decisiones en relación con el curso de las actividades de aprendizaje. Tras analizar las diversas concepciones de la *medida del* rendimiento académico, nos damos cuenta que la mayoría presenta una misma estructura y coincide en atribuirle los siguientes propósitos o características:

- Obtener información sobre el nivel de logro de los aprendizajes.
- Proceso mediante el cual se analiza la situación de la enseñanza dentro del aula.
- Hacer un juicio de valor razonado para una toma de decisiones con respecto al proceso de aprendizaje.
- Estimar en forma cuantitativa y cualitativa el valor de la enseñanza y del aprendizaje realizado.

Por otra parte, en términos cuantitativos la calificación adquiere un significado universal, pues son expresiones de juicios de valor que resumen y comunican el proceso de evaluación de los aprendizajes y que tienen importantes consecuencias psicológicas y sociales. Esta peculiaridad obliga a considerar

que la asignación de notas no es un evento aislado, sino que tiene un "antes" y un "después". De este modo es posible dar significancia y alcances verdaderamente pedagógicos al proceso de evaluación de los aprendizajes.

La forma que más se utiliza en el mundo es el sistema de calificaciones escolares, (llamado simplemente calificaciones o notas en algunos países), que se emplea para evaluar y categorizar el rendimiento escolar de un alumno, que generalmente está determinado por un valor numérico o por las letras del alfabeto (de ordinario desde la A hasta la F). Esta amplitud puede variar de acuerdo con los parámetros establecidos por las leyes de cada país, pero en el caso del valor numérico, por regla general, se toma como mínimo aprobatorio 50% de la calificación máxima.

De acuerdo a cada nivel escolar, se consideran las siguientes calificaciones: excelente, sobresaliente, distinguido, bueno, suficiente, deficiente y muy deficiente. Estas dos últimas se aplican cuando no se obtiene el mínimo aprobatorio, por lo cual se considera al alumno como suspendido. A continuación se muestran en la siguiente tabla las equivalencias que tienen estas calificaciones en diversos países e instituciones.

Tabla 4-3 Equivalencias de la medida del rendimiento académico por países

PAÍS	NOTAS						
Escala ETCS (Europa) % de estudiantes	A 10%	B 25%	C 30%	D 25%	E 10%	FX	F
Escala cualitativa internacional	Excelente	Muy bien	Bien	Satisfactorio	Suficiente	Insuficiente requiere de más trabajo para pasar	Insuficiente requiere de considerable trabajo para pasar
España (numérica)	10	9	8 - 7	6	5	4 - 3	2 - 1
España (no numérica)	Matrícula de honor	Sobresaliente	Notable	Aprobado	Aprobado	Suspenso	---
Alemania	1.0	1.3 - 1.7	2.0- 2.3- 2.7	3.0 - 3.3	3.7 - 4.0	4.3 - 4.7	5.0
Austria	1	1	2	3	4	5	---
Bélgica	20	19 - 17	16 - 14	13 - 11	10	9 - 7	6 - 1
Dinamarca	13	11 - 10	9	8	7	6	5 - 1
Finlandia	3	2 - 5	2-/2/2+	1.5	1+/1.0	0	---
Francia	20 Excellent	19 - 16 Très bien	15-14-13	12 - 11 Assez bien	10 Pasable	9 - 7 Echec 1	6 - 1
Grecia	10	9 - 8	7	6	5	Fail	---
Holanda	19	9 -8.5	8 - 7.5	7 - 6.5	6	5 -3	2 - 1
Irlanda	1ª. Clase Honor (A)	2ª. Clase Honor I (A+B)	2ª. Clase Honor II (B)	3ª. Clase Honor (C)	Pass (D)	Fail (E)	---
Islandia	10	9 - 8	7	6	5	Fail	---
Italia	30 Destacado	30 -28	27 - 25	24 - 23	22 - 18	17 - 10	9 - 1
Reino Unido	A	A-	B+/B/B-	C/D	E	Fail	---
Estados Unidos y Canadá	A+/A/A-	A+/A/A-	B+/B/B-	C+/C/C-	D+/D/D-	Fail	---
Estados Unidos (Nuevo México)	100 -90	100 -90	89 - 80	79 -70	79 -70	69 - 60	Menos de 60
México Tecnológico de Monterrey	100 -90	100 -90	89 - 80	79 -70	79 -70	69 - 60	Menos de 60

4.3.1 Medida del rendimiento en Europa

El Espacio Europeo de Educación Superior (Proceso de Bolonia), se basa en una declaración conjunta que en 1999 dio inicio a un *proceso de convergencia* que tenía como objetivos facilitar el intercambio de titulados y adaptar el contenido de los estudios universitarios a las demandas sociales. Pretende establecer un sistema de créditos como un medio adecuado para promover al máximo la movilidad de los estudiantes. Como método de evaluación es considerado un sistema de referencia para todas aquellas instituciones que quieren ser competitivas a nivel internacional. Implica también la instauración de nuevas metodologías docentes como:

- *Evaluación continua*: seguimiento diario del trabajo personal del alumno mediante evaluaciones continuas, para cuya realización se proponen dos herramientas: el uso de todas las posibilidades que ofrece internet, las nuevas tecnologías y las tutorías personales.
- *Enseñanza práctica*: intervención activa del alumno a través de ejercicios, trabajo en grupo, prácticas, etcétera.

Escala de evaluación en España: se usan números del 0 al 10 con un máximo de dos decimales; diez es la mejor calificación y cero lo peor; el mínimo para aprobar suele ser 5, pero puede variar según sea necesario.

4.3.2 Medida del rendimiento en Estados Unidos

En Estados Unidos, al terminar la secundaria (décimo segundo grado) los estudiantes pueden ingresar a la universidad. Los estudios universitarios permiten obtener el título de bachiller (Bachelor's Degree), conocido como "Undergraduate".

Cada curso que ofrecen las universidades es evaluado en un número específico de "créditos" que depende del número de horas de clases semanales a las que el estudiante debe asistir. Un programa completo de estudio consta de doce a quince "horas-crédito", que son cuatro o cinco cursos por periodo. El número de "horas-crédito" asignado a un curso incluye el tiempo que cada estudiante debe invertir semanalmente en las clases, en ejercicios, lecturas obligatorias, trabajos escritos, laboratorio, etc. Por ejemplo, si el curso está valorado por tres "créditos" se espera que el alumno emplee otras seis horas semanales preparándose para la clase.

Los profesores otorgan las calificaciones con base en el rendimiento del estudiante de acuerdo a las siguientes categorías: participación en clase, trabajos escritos, pruebas, test, examen parcial y examen final. *El sistema de evaluación que se emplea en Estados Unidos* es el de las letras A a la F. Para aprobar, hay que obtener como mínimo la letra D. El máximo puntaje es la A, en tanto que E y F denotan los niveles *deficiente* y *muy deficiente*, respectivamente (en ambos casos el alumno resulta suspendido).

Por otra parte, con base en las políticas y lineamientos de evaluación y de internacionalización del Tecnológico de Monterrey, a continuación se presenta un breve resumen del sistema de evaluación universitario, con la finalidad de identificar las similitudes de nuestro sistema con los de otros países, ya sea por su cercanía o por su potencialidad de intercambio académico y estudiantil.

4.3.3 Medida del rendimiento en México

El capítulo VI de la ley General de Educación (1993), Validez Oficial de Estudios y Certificación de Conocimientos, establece que los estudios efectuados fuera del sistema educativo nacional serán oficialmente válidos mediante su revalidación, siempre y cuando sean equiparables a estudios realizados dentro de dicho sistema. En la actualidad, la asignación y transferencia de créditos representa un gran problema para el tránsito entre programas académicos o movilidad entre diversas instituciones de educación, superior nacionales y extranjeras. El sistema de créditos señala el grado de avance de los alumnos, e implica asumir que los estudios profesionales se miden por el número de créditos acumulados. Su adopción permite:

- Acreditar que un estudiante aprende independientemente de ciclos escolares, etapas formativas, grados y lugar.
- Poseer un currículum nacional e internacional de multiacreditación.
- Acceder a niveles y estándares internacionales.
- Unificar el sistema educativo sobre medidas del logro del estudiante.
- Acreditar aprendizajes situados en ambientes reales y transdisciplinarios.

La escala de evaluación de México se basa en un sistema numérico del 5 al 10. El mínimo para aprobar es 6. Además, en algunas escuelas de nivel superior

existe la calificación NP (No presentó) que significa que el alumno no tiene calificación; AC (acreditado), cuando el alumno obtiene la calificación mínima para aprobar. En instituciones privadas la escala va de 10 a 100 y el mínimo para aprobar un curso es de 70.

a) Medida del rendimiento en el Tecnológico de Monterrey

Para evaluar el Rendimiento Académico de los alumnos, el Tecnológico de Monterrey aplica el reglamento académico de estudios universitarios, donde se definen las políticas y criterios de evaluación, así como los derechos y obligaciones de los estudiantes. Contar con criterios de evaluación unificados para todos los cursos del plan de estudios permite reducir el error de medida de las calificaciones.

Debido a las diferencias de criterios de evaluación entre los profesores, escuelas y carreras en una misma institución, a menudo las calificaciones representan diferentes niveles de rendimiento para distintos alumnos. Una medida compuesta debería ser más confiable, ya que cuanto mayor es el número de ítems que la compongan mayor será el grado de confiabilidad, que no es el caso del promedio ponderado porque las materias cursadas son distintas entre los estudiantes.

Por lo anterior, el Tecnológico de Monterrey considera el *promedio ajustado* para definir el promedio final de los alumnos. Como ya se mencionó, esta media se obtiene al dividir la suma de todas las calificaciones finales ponderadas, en términos de créditos, por el peso de cada materia entre el

número de materias cursadas por alumno, considerando las materias suspendidas.

En el apartado teórico de la investigación vimos que los factores que afectan el rendimiento académico se pueden en demográficos, familiares, sociológicos, psicológicos, académicos, entre otros. La razón de utilizar este tipo de variables que afectan sólo a los alumnos es porque nuestro estudio pretende comparar los elementos que inciden sobre el RA en diversas carreras de una misma universidad.

Por otra parte, nos concentraremos en las variables de entrada, ya que es de nuestro interés conocer el perfil de un alumno al ingresar a la universidad, para lo cual requerimos un análisis inicial con base en datos que arroja el proceso de admisión y con ello hacer un pronóstico del rendimiento futuro. El foco de interés radica en analizar los factores previos al ingreso, esto es, los que se refieren directamente al alumno, tales como los antecedentes familiares y psicológicos.

De esta manera, podemos fijar la atención tanto en variables objetivas no modificables, como el sexo y la edad, como en otras que puedan ser susceptibles de cambios por cuestiones ajenas al estudiante, como la situación económica familiar.

La acreditación de la calidad de la oferta educativa es esencial para mantener el valor social y económico de la educación superior. El fortalecimiento de los

mecanismos normativos y regulatorios y de aseguramiento de la calidad detendrá la proliferación de programas que no reúnen los estándares de calidad y limitan la formación de los ciudadanos productivos y competitivos que requiere el país.

Además, el refuerzo de los sistemas de evaluación constituirá una base fundamental para asegurar y generalizar la rendición de cuentas a los estudiantes, padres de familia y a la sociedad en general. Para evaluar el RA de los alumnos del Tecnológico de Monterrey se aplica el Reglamento Académico de Estudios Profesionales, que especifica los derechos y obligaciones de los estudiantes matriculados, con referencia al sistema de instrucción escolarizada. Entre los principales artículos involucrados se encuentran los siguientes:

Artículo 27. Como base para evaluar el desempeño académico del alumno se establecen los exámenes parciales, los exámenes finales, los exámenes de última materia y los exámenes extemporáneos.

Artículo 28. La escala de calificaciones en las materias es de 10-100 e incluirá únicamente números enteros. La calificación mínima aprobatoria es de 70. Las notas escolares son en sí mismas la medida del aprovechamiento de cada alumno en cada curso; la forma que los profesores llegan a una calificación final es a través de la aplicación de tres exámenes parciales, un examen final, así como la evaluación de trabajos, tareas, proyectos especiales, actividades en clase, asistencias, entre otros.

Por último, para fines de este estudio es necesario destacar que el RA será estudiado a partir del promedio de calificaciones en tres momentos de la carrera: al ingreso, al finalizar los semestres tercero y quinto y con el promedio final al concluir sus estudios universitarios.

CAPÍTULO 5. MODELOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

5.1 Modelos Tradicionales

Es muy importante identificar los distintos modelos que han surgido a partir de los resultados de las investigaciones que se han realizado en materia de RA. Tratar de definir el históricamente este concepto ha sido una tarea complicada para los investigadores de la educación debido a su carácter multidimensional. Dada la multiplicidad de los objetivos que se persiguen y la complejidad de factores que inciden en el aprendizaje de un individuo, el tipo y cantidad de resultados que se pueden obtener resultan sumamente variados y complejos, lo cual también sucede con las diversas formas de medirlos.

Si consideramos el rendimiento académico como el resultado final de un proceso de aprendizaje, es justo reconocer que la medida que usemos para expresarlo debe recoger, de alguna manera, las diversas dimensiones que comprende el aprendizaje, ya que está claro que en la educación se trata de lograr no sólo que el alumno adquiera conocimientos, sino que también desarrolle habilidades y destrezas así como actitudes y conductas deseables. Por lo tanto, se requiere utilizar una medida que considere todos esos elementos.

En los siguientes apartados se presentan diversos modelos reportados en la literatura (denominados tradicionales), que representan las principales investigaciones acerca de los factores que pueden incidir en el RA.

Uno de los primeros estudios publicados sobre el tema fue el informe Coleman sobre “Igualdad de oportunidades educativas” (Coleman, 1966), en el que se estudió una muestra de 640 000 alumnos a los cuales se les aplicó un test de rendimiento y habilidad. Coleman encontró un factor que consideró relevante para determinar el rendimiento de los alumnos: la influencia del contexto social familiar sobre cada uno de ellos. Asimismo, el estudio presentó algunos problemas metodológicos en virtud de que no consideró el proceso de enseñanza-aprendizaje ni las variables del comportamiento del profesor.

A partir de este antecedente, se ha multiplicado el número de investigadores que se han dado a la tarea de estudiar el RA. Entre las aportaciones más destacadas (citadas en Álvaro Page, 1990) encontramos las siguientes:

Tabla 5-1 Investigaciones sobre rendimiento académico

AUTORES	AÑOS	MODELO
Bloom	1972	Si los alumnos están distribuidos normalmente con respecto a la amplitud de una cierta disciplina, si se les concede una oportunidad uniforme para aprender y una calidad de instrucción homogénea, se espera que pocos alumnos logren el dominio; la correlación entre aptitud y rendimiento escolar será alta ($r= 0.70$). Las diferencias individuales entre las aptitudes de los alumnos de una disciplina tendrá poca influencia sobre el rendimiento escolar final.
Pelechano Álvaro Page Gómez Dacal	1989 1990 1992	En este estudio se explica el RA de los alumnos mediante el análisis predictivo, a partir de variables como padres, profesores y alumnos, que son determinantes personales, escolares y sociofamiliares del RA.

Pelechano Carabaña Álvaro Page Pardo Merino Orea Díaz	1972 1987 1990 1993 1993	A partir de modelos explicativos de tipo estructural se analiza la dinámica más compleja de relaciones entre las variables inteligencia, actitudes, innovación y autoconcepto. La inteligencia es un predictor del aprovechamiento escolar, dentro de la que el factor verbal incide directamente en el rendimiento del alumno en todas las áreas del currículo.
Atkinson Dwek Fontaine Alonso Tapia	1957-1964 1986 1988 1991	Establecen dos móviles fundamentales que orientan el comportamiento humano: el logro del éxito y evitar el fracaso.
Weiner	1983 1985 1986	El comportamiento es motivado en función de dos componentes: las expectativas de alcanzar una meta y el valor de incentivo asignado a esa meta, los cuales están determinados por las atribuciones.
Selignam Shanaham y Warberg Castejón, Navas y Sampascual	1981 1985 1993-1996	Encontraron correlaciones positivas moderadas entre la atribución de los éxitos a la destreza y al esfuerzo; causas internas y el RA.
Shavelson y Bous Marsa Parker y Smith Byrne	1982 1983 1984	Plantean un proceso jerarquizado y multifacético del autoconcepto en el que existe un factor general y varios específicos, uno de ellos es el autoconcepto académico.
Shavelson y Bous Machargo González y Touron	1982 1991 1992	Los estudios revisados sobre las relaciones existentes entre el autoconcepto y el RA, ponen de manifiesto que el académico mantiene un vínculo más estrecho con el aprovechamiento escolar de los alumnos.
Maruyama, Rubin y Kingsbury	1981	Las relaciones entre autoconcepto y RA se deben a la influencia de la capacidad del sujeto.
Marsh, Parker y Smith	1983	El autoconcepto académico y el RA se afectan mutuamente en unión de otras variables como la clase social y la evaluación que hace el profesor de los resultados alcanzados.
Villa Sánchez	1984	Los factores que intervienen en el RA, son los referentes a las relaciones que se producen en el seno del grupo-clase los que expresan las expectativas que los alumnos tienen entre sí. Los alumnos desean encontrar en sus profesores una dimensión afectiva y otra didáctica.

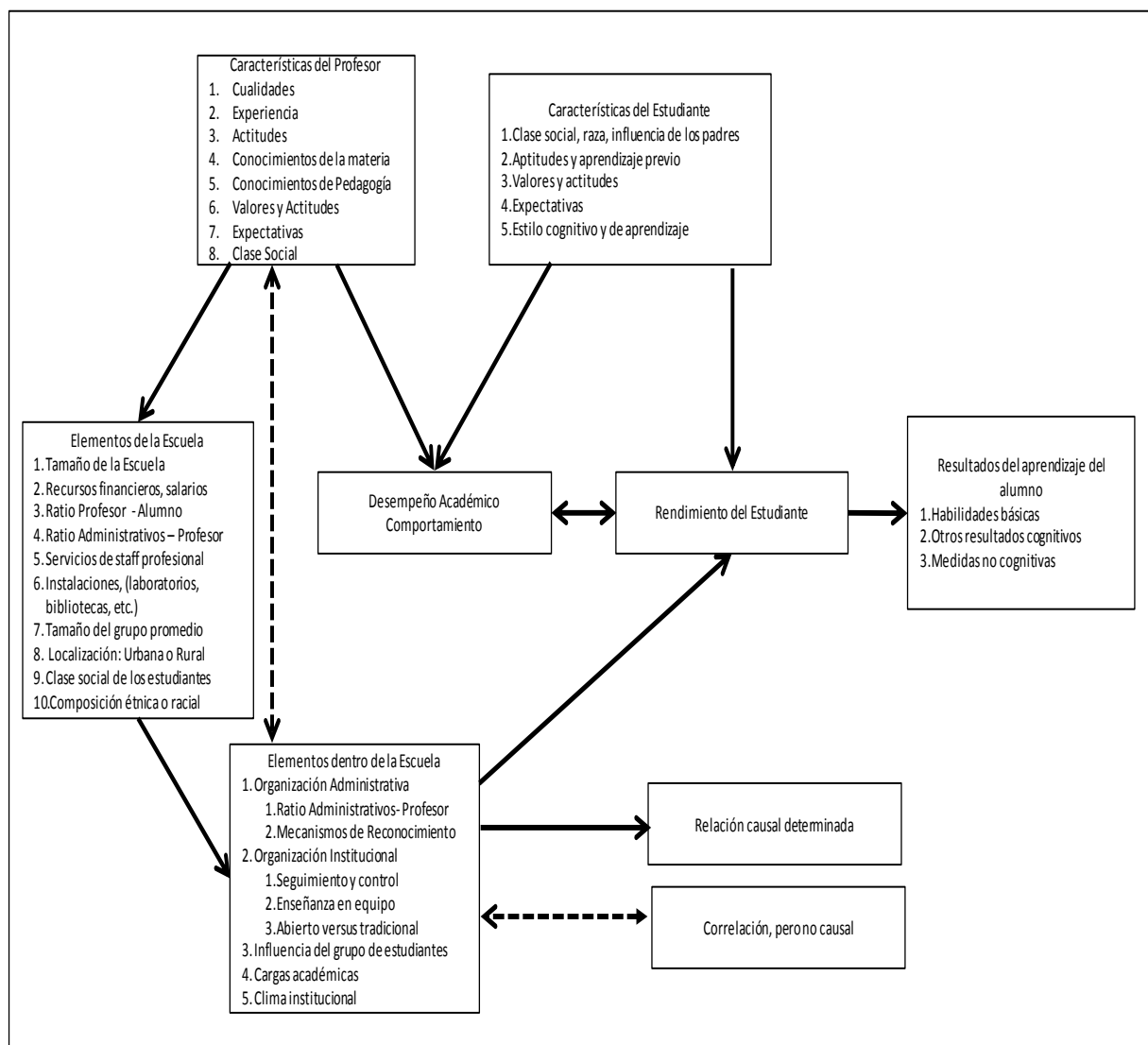
Hartup	1985	Los niños aprenden a adoptar puntos de vista ajenos en el marco de los contactos con sus iguales; de esta forma adquieren mayor competencia social.
La Mare y Rubin	1987	Las relaciones que se producen entre los alumnos desempeñan un importante papel en el proceso de socialización de los niños.
Pintrich y De Groot	1990	Analiza las atribuciones que los sujetos hacen de sus éxitos y fracasos.
Barne	1993	Puede ser que no exista relación entre autoconcepto y rendimiento académico.
Jiménez Hernández	1994	Desarrolla la capacidad para funcionar con éxito dentro del grupo.
Rani George y David Kaplan	1997	Investigaron la influencia de los padres y los profesores en las actitudes de los alumnos hacia temas científicos. La participación e involucramiento de los padres, por ejemplo, asistir a museos y bibliotecas, influye en el rendimiento del alumno y en sus calificaciones.

A continuación se presentan algunos de los modelos tradicionales y estructurales que por su consistencia han demostrado tener mayor impacto en la evaluación del RA. Se incluyen sólo algunos debido a que son los que mayor correspondencia tienen con el modelo propuesto en este trabajo. Cabe mencionar que en el caso de México, a pesar de que los esfuerzos son incipientes, vamos en el camino correcto. Además, presentamos los avances publicados hasta la fecha, pero sin duda existen muchos más que están orientados al nivel de educación básica.

5.1.1 Modelo Centra y Potter (1980)

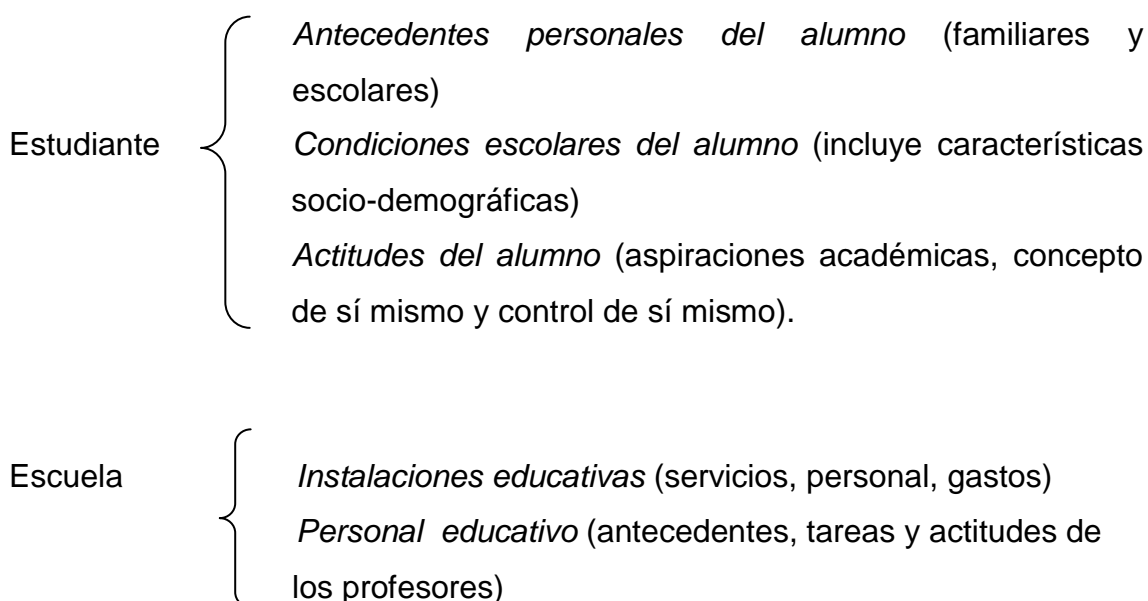
El modelo de Centra y Potter (1980), sugiere que el rendimiento escolar es afectado por muy diversas variables, de las cuales el comportamiento del profesor es una de ellas. Los docentes no tienen un efecto primordial sobre los productos educacionales, por lo que considera que el aprendizaje de los estudiantes se debe sobre todo a sus propias habilidades y fuerzas que existen en sus historias personales, hogares y comunidades. Sin embargo, aunque en pequeña cantidad, es indudable que las características del profesor inciden en el rendimiento del alumno.

Figura 5.1 Modelo de variables de la escuela y los profesores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes.



5.1.2 Modelo de Biniaminov y Glasman (1981)

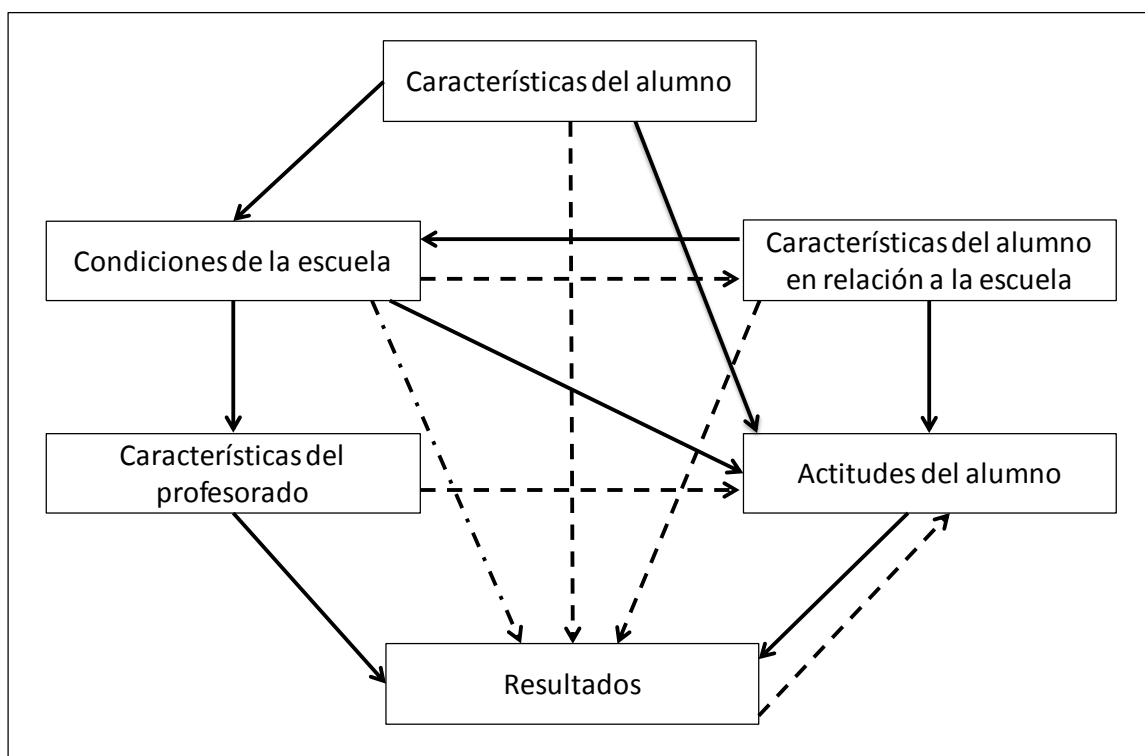
Basados en una extensa revisión de literatura y estudios realizados por diversos autores, Biniaminov y Glasman (1981) proponen un modelo estructural de variables de entradas-salidas de la escuela (Structural model of school input and output variables). El modelo sugiere la existencia de una relación entre diferentes grupos de variables. Los antecedentes del alumno mostraron tener una relación directa con sus actitudes y condiciones escolares. Del mismo modo, las instalaciones educativas están directamente relacionadas con los antecedentes personales y las condiciones escolares del alumno. Las variables de salida, tanto cognitivas como no-cognitivas, son afectadas de manera directa por las actitudes del alumno y del personal educativo, y sólo en algunos casos serán influidas por otro grupo de variables, como los antecedentes del alumno, las condiciones escolares, las instalaciones educativas, etc. En su modelo describe dos grupos de variables de entrada.



Este modelo describe las relaciones causales potenciales entre los grupos de variables de entrada y de salida. Las que intervienen son: antecedentes del alumno, condiciones de la escuela, características del estudiante, actitudes del alumno y personal docente.

Se considera que obtener un certificado de graduación equivale a tener un adecuado rendimiento escolar. Los autores reportan que la experiencia del profesor afecta el resultado (rendimiento) en forma directa positiva, el nivel de recursos lo hace de manera negativa y directa, pero también de forma positiva e indirecta a través de la experiencia del profesor.

Asimismo, el nivel de desventaja de los estudiantes afecta los resultados de manera positiva a través de los recursos y de la experiencia del profesor, y de manera negativa a través de cada entrada de forma separada. El estudio comprobó que el efecto directo del nivel de desventaja de los alumnos sobre la salida es insignificante.

Figura 5-2 Modelo estructural de variables entradas–salidas de escuela

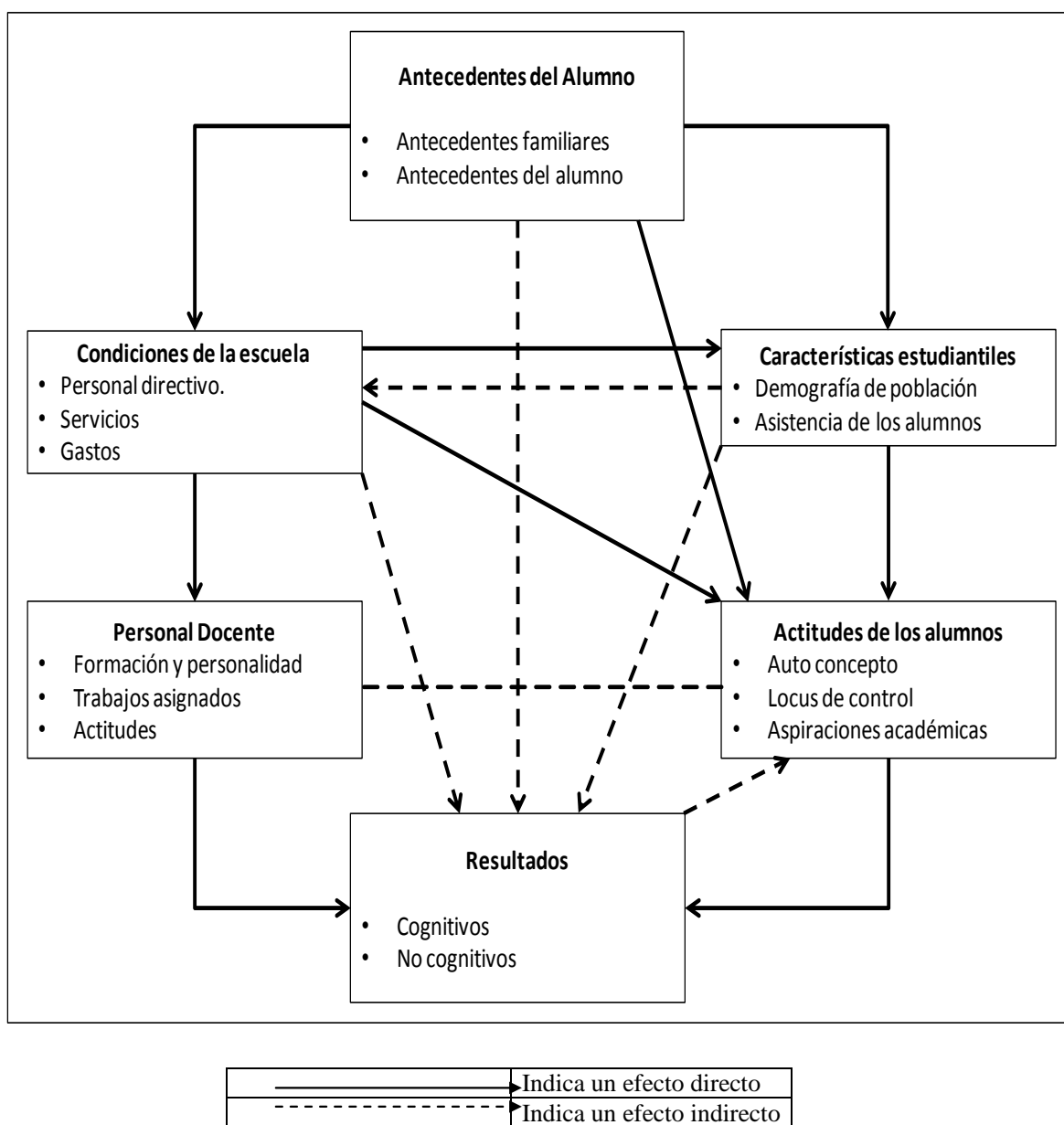
5.1.3 Modelo de Biniaminov, Israel y Glasman, Naftaly (1983).

Este modelo describe las relaciones causales potenciales entre los grupos de variables de entrada y de salida. Las variables que intervienen son: antecedentes del alumno, condiciones de la escuela, características del estudiante, actitudes del alumno y personal docente. La obtención de un certificado de graduados es equivalente a tener un adecuado rendimiento escolar.

Los autores reportan que la experiencia del profesor afecta el resultado (rendimiento) en forma directa positiva, el nivel de recursos lo afecta de manera negativa y directa, pero también de forma positiva e indirecta a través de la experiencia del profesor.

Asimismo, el nivel de desventaja de los estudiantes afecta el resultado de manera positiva a través de los recursos y de la experiencia del profesor, y de manera negativa, a través de cada entrada de forma separada. El estudio encontró que el efecto directo del nivel de desventaja de los alumnos sobre la salida es insignificante.

Figura 5-3 Biniaminov, Israel y Glasman, Naftaly



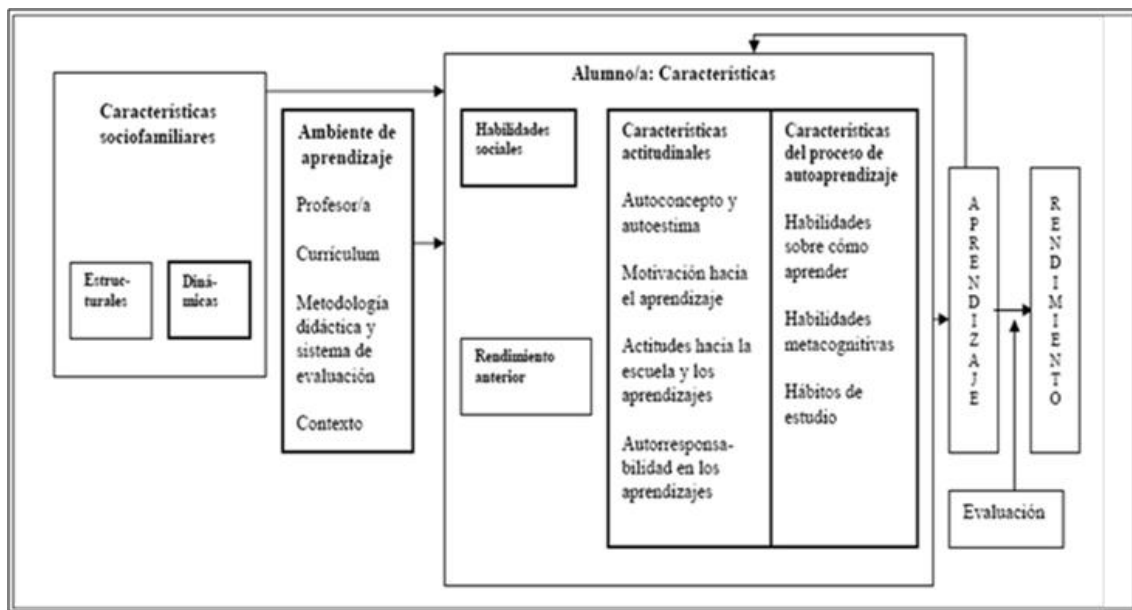
5.1.4 Modelo de Fullana (1996)

El modelo de “Fracaso escolar”, de Judith Fullana, tiene como objetivo principal distinguir la influencia de las características socio familiares y de contexto, como predictoras del RA al final de la carrera e identificar la relación entre los promedios finales del bachillerato y de la licenciatura en Enfermería.

El estudio es de tipo descriptivo, correlacional y longitudinal. Los resultados más significativos fueron los siguientes: los alumnos presentan un perfil académico de riesgo en varios rubros. La calificación final de la carrera se asocia con el hecho de que el alumno trabaje y estudie de manera simultánea; el promedio del bachillerato es un predictor que influye en forma determinante en el promedio final de la carrera; los alumnos que eligieron Enfermería como primera opción para su ingreso a la universidad no tienen un promedio final mayor que aquellos que la seleccionaron como segunda o tercera opciones.

Como conclusión, se descubrió que existen coincidencias con las variables predictoras de otros estudios del RA, como escolaridad de los padres, ingreso económico y promedio de bachillerato. En el caso de este último, si es alto tienden a conservarlo o a mejorarlo en la universidad.

Figura 5-4 Modelo de Fullana



5.1.5 Estudio de DeBerard, Spielmans, Julka, Deana L. (2004)

Esta investigación, titulada Predicción del éxito escolar, examina el potencial de los predictores psicosociales de los logros académicos de primer año y la retención. Entre los participantes había 204 estudiantes de pregrado de Introducción a la psicología y de las clases de sociología en una universidad privada de la costa oeste de Estados Unidos. De ellos, 147 eran mujeres (72,1%) y la edad media de la muestra fue de 18.9 años (DE 0,95), con un rango 17.8 a 26.3 años. En términos de origen étnico, 84,3% era de raza blanca, 7.8% asiáticos, 2% hispanos, 1% afroamericanos, y 5.5% "otros".

5.1.6 Estudio de Pita y Corengia (2005)

El objetivo de esta investigación era conocer mejor a los estudiantes para lograr la permanencia en la universidad y conciencia de la necesidad de prepararse mejor para presentar exámenes. Se estudió el rendimiento a través del resultado de exámenes de los alumnos de las cohortes en condiciones de graduarse en marzo-abril de 2005. El universo fue de 36 de las tres últimas cohortes en condiciones de graduarse de las carreras de una universidad privada.

Los datos fueron extraídos del Sistema de Información Académica (SIA) de la universidad. Se obtuvo todo lo relacionado a los estudiantes, como inscripción a exámenes, notas, certificados, etc. Se usaron dos tipos de variables. En primer lugar se tomaron en cuenta el total de alumnos activos, ausencias en exámenes, exámenes realizados a plazos, materias reprobadas con respecto al total de las materias del plan de estudios y estimativo de cantidad de años que el alumnos emplea para graduarse.

Además, las variables por estudiante: promedio general, total de inscripción a exámenes, porcentaje de ausencias y total de aprobados-discriminados por instancia de presentación. El indicador de RA fue la duración de la carrera, medida en tiempo real y teórico. Los alumnos que superan el tiempo teórico de duración de las carreras merecen especial atención para que no retrasen su graduación. El procedimiento consistió en la construcción de instrumentos para recolectar datos y en el análisis de la información que se recogió.

En conclusión, el resultado de los exámenes de una población estudiantil universitaria determinada es un elemento significativo a tener en cuenta, entre otras variables, al evaluar la eficacia de la enseñanza. Este estudio permitió ponderar el resultado de los exámenes de cada carrera, por alumno y por cohorte, y promovió la elaboración de estrategias de mejora a mediano plazo, con el fin de optimizar el rendimiento de los alumnos, aumentar la retención y aproximar aún más el índice de duración real de la carrera al índice de duración teórica.

5.1.7 Estudios de Vanessa Marsh (2007)

Este estudio de la Academia Nacional de Estados Unidos se enfocó en investigar los estereotipos que afectan al rendimiento académico de las mujeres.

Los resultados arrojan que los estereotipos sociales condicionan el RA de las mujeres, lo que propicia una caída de hasta 90% de los estudios cuando no son adecuadamente valoradas. Estos prejuicios favorecen que las carreras de matemáticas e ingenierías sean por lo general descartadas por las estudiantes de instituto, lo que supone una pérdida de talento para la sociedad. Como consecuencia de dichos prejuicios, las mujeres suelen ser subestimadas en estos medios académicos, mientras que los hombres gozan de sobrevaloración.

Esta conclusión se basa en los resultados que se obtuvieron en un estudio sobre 200 mujeres con grandes dotes para las matemáticas. Para conocer la

influencia de los estereotipos negativos en su rendimiento, el conjunto se dividió en dos subgrupos. A las integrantes del primero se les dijo que formaban parte de una investigación sobre su rendimiento en matemáticas. A las otras se les comunicó que el estudio pretendía averiguar por qué los hombres siempre eran mejores en matemáticas que las mujeres.

Los resultados revelaron que el primer subgrupo hizo bien su trabajo, e incluso aumentó su nivel de rendimiento en la prueba, mientras que el segundo registró una reducción de su nivel de 90% a 80%. Estas mujeres tampoco rindieron bien en una prueba de memoria posterior al test de matemáticas.

El estudio, publicado bajo el título de *Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering*, concluyó que las mujeres están poco representadas en los niveles académicos más altos debido a la influencia de los prejuicios y desventajas que éstos producen.

Como consecuencia de dichos prejuicios, las mujeres suelen ser subestimadas en estos medios académicos, mientras que los hombres suelen estar sobrevalorados, aseguran los investigadores.

5.1.8 Estudio de Naderi, Abdullah, Aizan, Sharir, Kumar (2009)

Estos investigadores realizaron un estudio sobre la creatividad, la edad y sexo como predictores del rendimiento académico de estudiantes universitarios.

En esta investigación participaron 153 estudiantes de pregrado de las universidades iraníes de Malasia (mujeres 31,4% y 68,6% varones), que fueron evaluados entre las edades de 18 a 27 años y completaron la prueba de creatividad. El criterio que se utilizó para seleccionar a los participantes fue el promedio general de calificaciones (CGPA).

Un análisis de regresión múltiple reveló que la creatividad, la edad y el sexo explica 0,143 de la varianza del RA. El nivel de significación fue indicado por el F-valor de 8,294. El análisis de regresión múltiple mostró efectos de interacción entre la creatividad, la edad y el sexo como predictores de RA bajo.

Los resultados también muestran una menor correlación de CGPA y las variables independientes de este estudio. Se observó que no hubo diferencias significativas entre CGPA y sexo. Sin embargo, las implicaciones de los hallazgos a investigar en la creatividad, la edad y el género son discutidos.

5.1.9 Estudio de Juan Tonconi Quispe (2009)

Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la UNA-PUNO. Este estudio se realizó en una población de 550 estudiantes de la facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Perú.

Las variables que se consideraron fueron: créditos matriculados, horas diarias dedicadas al estudio, asistencias a clases, número de cursos aprobados, ingreso económico mensual del estudiante, tamaño de la familia, nivel de educación secundario del jefe de hogar y nivel de educación superior del jefe de hogar. Estos factores están relacionados con aspectos académicos, económicos y sociales de los estudiantes, como los bajos niveles de motivación, inteligencia, ingresos económicos, hábitos, estrategias y estilos de aprendizaje, entre otros.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: se encontró una relación entre el RA de los estudiantes y la decisión de continuar o no los estudios. En conclusión, los alumnos con mayor RA, con el cual se puede medir su nivel de aprendizaje, tienen mayores posibilidades de culminar sus estudios que los de menor rendimiento. Las variables horas dedicadas al estudio, número de créditos matriculados, asistencia del estudiante a clase, ingreso económico mensual, tamaño familiar y nivel de educación del jefe de familia tienen un efecto directo en el nivel de RA del alumno.

5.1.10 Estudio de Porcel, Dapozo y López (2010)

Porcel, Dapozo y López, (2010) realizaron un estudio titulado *Predicción del rendimiento académico de alumnos de primer año de la FACENA (UNNE) en función de su caracterización socioeducativa*. El objetivo era predecir el RA de los alumnos de primer año de la facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional del Nordeste en Argentina, en función de sus características socioeducativas debido a que se han producido deserciones en las universidades por el bajo rendimiento.

La oferta académica de la FACENA consta de 13 carreras y el RA fue medido con base en la aprobación de exámenes parciales o finales de la primera materia de Matemática que los alumnos cursan. La población analizada la integraban los alumnos ingresantes a la facultad en los años 2004-2005, donde el 55% son hombres y el 45% mujeres. De esta población, 30% ingresa a la universidad después de los 21 años. El método que se utilizó para el análisis fue el modelo de regresión logística binaria.

La información sobre las características socioeducativas y el desempeño académico de los alumnos fue obtenida del sistema informático de gestión de alumnos de la unidad académica. Se tomaron en cuenta variables como el título secundario obtenido, la carrera elegida, año de ingreso, dependencia del establecimiento, cobertura de la obra social, estudio de los padres, si tiene mail o no y el sexo.

En los resultados se observó un mejor RA en 2005. Las carreras con un rendimiento superior fueron: Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas, Licenciatura en Ciencias Físicas, Agrimensura y Bioquímica. También obtuvieron mejores resultados los alumnos que poseen títulos orientados hacia Ciencias Naturales. Los estudiantes con correo electrónico presentan un mejor RA que los que carecen de esta herramienta. Los que están cubiertos por alguna obra social de sus padres, mostraron un mejor RA que los que no tienen o que estaban protegidos por obra social propia. El rendimiento de los alumnos aumenta a medida que mejora el nivel de formación educativo de los padres.

Cuando existen diferentes carreras, la motivación de los estudiantes y/o el grado de dificultad de la carrera pueden ser distintos, por lo cual se convierte en una variable explicativa, dado que el rendimiento estará en función de la calidad del cuerpo docente, de las técnicas de aprendizaje, la cantidad de alumnos y otras características particulares de la carrera. Estudios como el de Rodríguez, Fita y Torrado (2004) (en Garbanzo Varga, 2007), detectaron también que la carrera es explicativa del éxito académico. Las variables que resultaron estadísticamente significativas fueron año de ingreso, carrera, tenencia de mail, título secundario, cobertura de obra social y educación de los padres, y las que se manifestaron como inocuas fueron sexo y dependencia del establecimiento secundario.

5.2 Modelos Estructurales del Rendimiento Académico

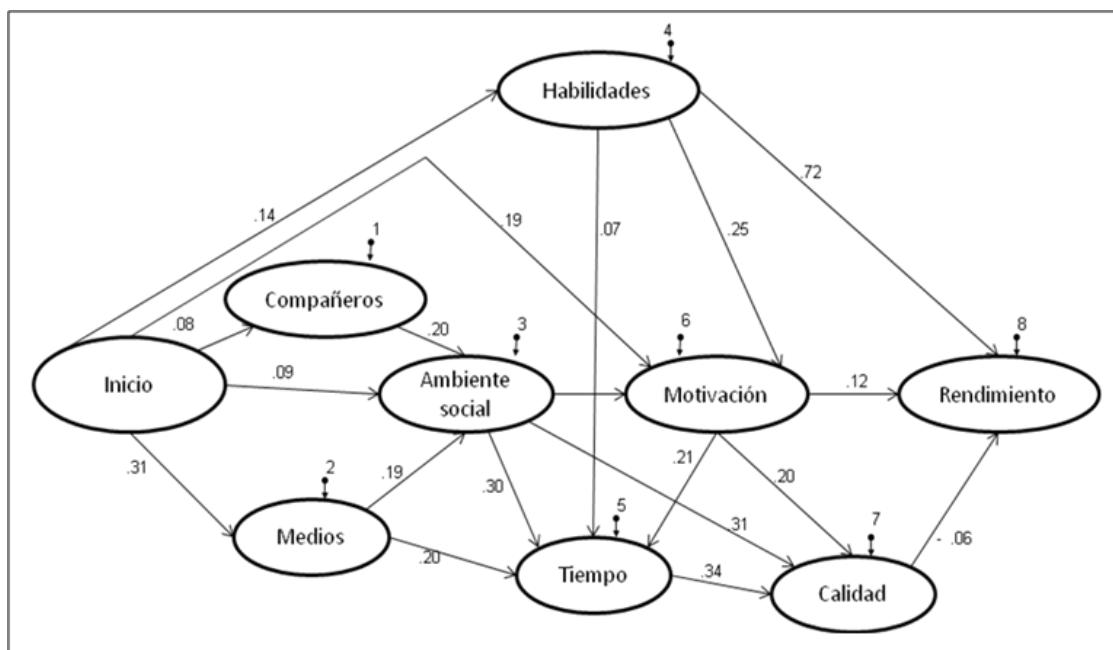
En este apartado se presentan los modelos de ecuaciones estructurales del rendimiento académico que proponen diversos autores.

5.2.1 Modelo de Parkerson, Lomas, Schiller y Walberg (1983)

En su investigación denominada *Modelos Causales Exploratorios del Rendimiento Académico*, estos autores evaluaron cinco modelos causales de productividad educativa en el aprendizaje en Ciencias. Para llevar a cabo su tarea, utilizaron una muestra de 882 alumnos de octavo grado.

Cada modelo explora la relación del RA y la combinación de ocho constructos: medio ambiente familiar, compañeros del grupo, medios, habilidades, ambiente social, tiempo de tareas, motivación y estrategias instruccionales. Como resultado de sus estudios, en uno de los modelos encontraron que la motivación, el ambiente social y la cantidad de instrucción fueron excelentes predictores positivos de calidad, aunque sólo el factor *habilidad* tuvo una fuerte influencia en el RA.

Figura 5-5 Modelos Causales de Parkerson, Lomas, Schiller y Walberg

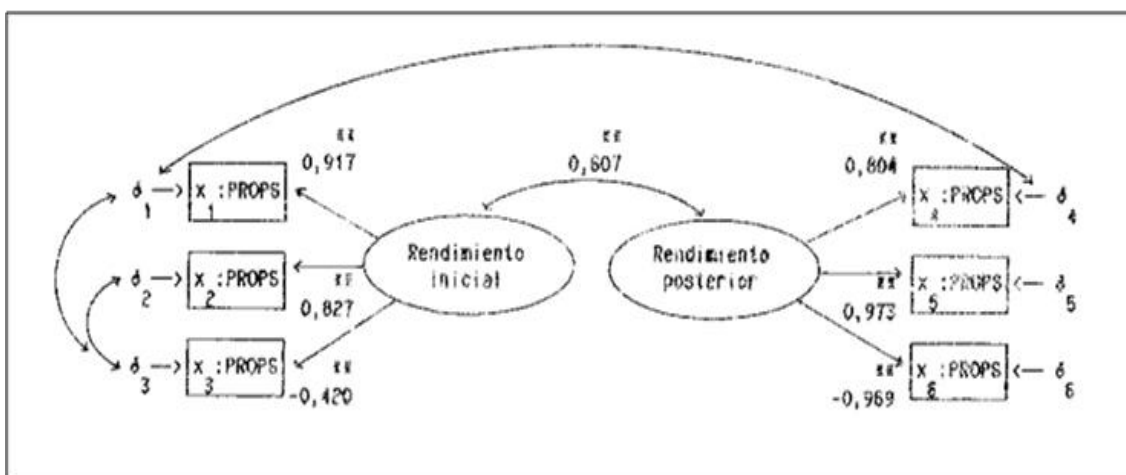


5.2.2 Modelo de rendimiento en ciencias de González (1989)

González (1989), realizó una investigación sobre rendimiento de un grupo de 93 alumnos de nuevo ingreso de la Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes, distribuidos de la siguiente forma: 43 de Biología, 6 de Física, 24 de Matemáticas y 20 de Química. En esta investigación se midieron 16 variables observadas que son indicadores de las variables latentes (preparación anterior, factor socio-económico, factor aptitudinal, rendimiento estudiantil. Las variables, por su parte, se definieron en los mismos términos que fueron medidas. Su notación fue la misma que se le asignó en el programa computacional que se utilizó.

Se probaron distintos modelos y en cada uno de ellos el ajuste a los datos era mejor que en el anterior. Se decidió tomar como definitivo el Modelo 2, con base en el cual se puede concluir que el rendimiento de los dos primeros semestres es un buen predictor del rendimiento posterior y que el factor aptitudinal es el que tiene mayor influencia en el rendimiento estudiantil.

Figura 5-6 Modelo de Rendimiento en Ciencia, González



$$R^2 = X^2 = GFI = RMR = 0,999; 53,96; 0,991; 0,018$$

Notas: * significativo al nivel $\alpha = 0,05$

** Significativo al nivel $\alpha = 0,01$

5.2.3 Modelo de rendimiento académico de Álvaro Page (1990)

Para realizar este estudio se seleccionaron 184 centros escolares públicos y privados, de cada uno de los cuales se eligieron a 30 alumnos de 8º de EGB (5,380 alumnos). El modelo contrastado comprendía 89 variables, que a lo largo de los análisis exploratorios y confirmatorios se redujeron a 14. Para ello, se utilizó la técnica de análisis basada en la utilización de ecuaciones estructurales y el empleo del programa estadístico Lisrel.

En el modelo, los parámetros relativos a aptitudes son, con diferencia, los más altos, es decir, la asociación entre rendimiento y aptitudes es la gran responsable de la varianza explicada, y en muy inferior grado, las aspiraciones educativas y profesionales. El nivel cultural de los padres, *no* su profesión, ejerce una influencia directa en aptitudes y aspiraciones y, por ende, indirecta en el rendimiento. El hábitat, variable sociocultural, incide en aspiraciones y, por consiguiente, en el rendimiento.

Figura 5-7 Modelo de Rendimiento Académico de Álvaro Page

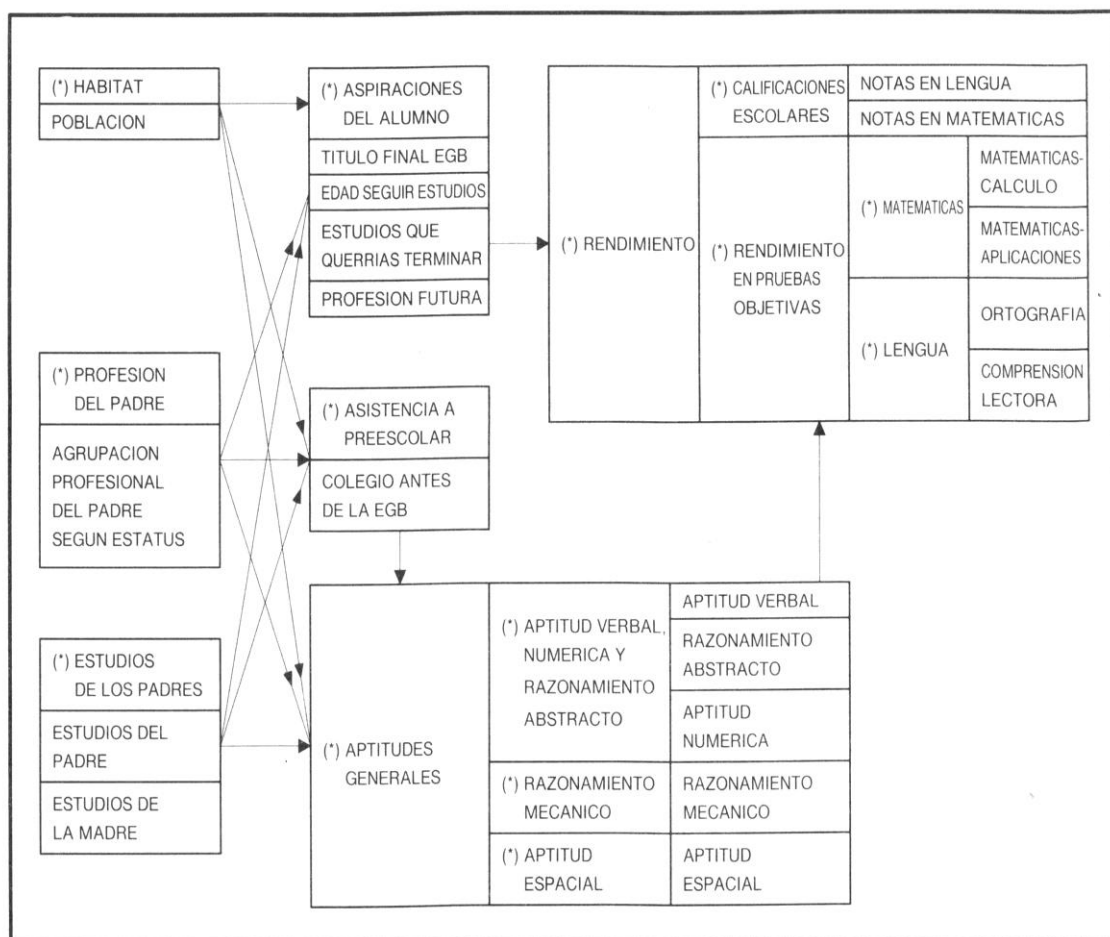
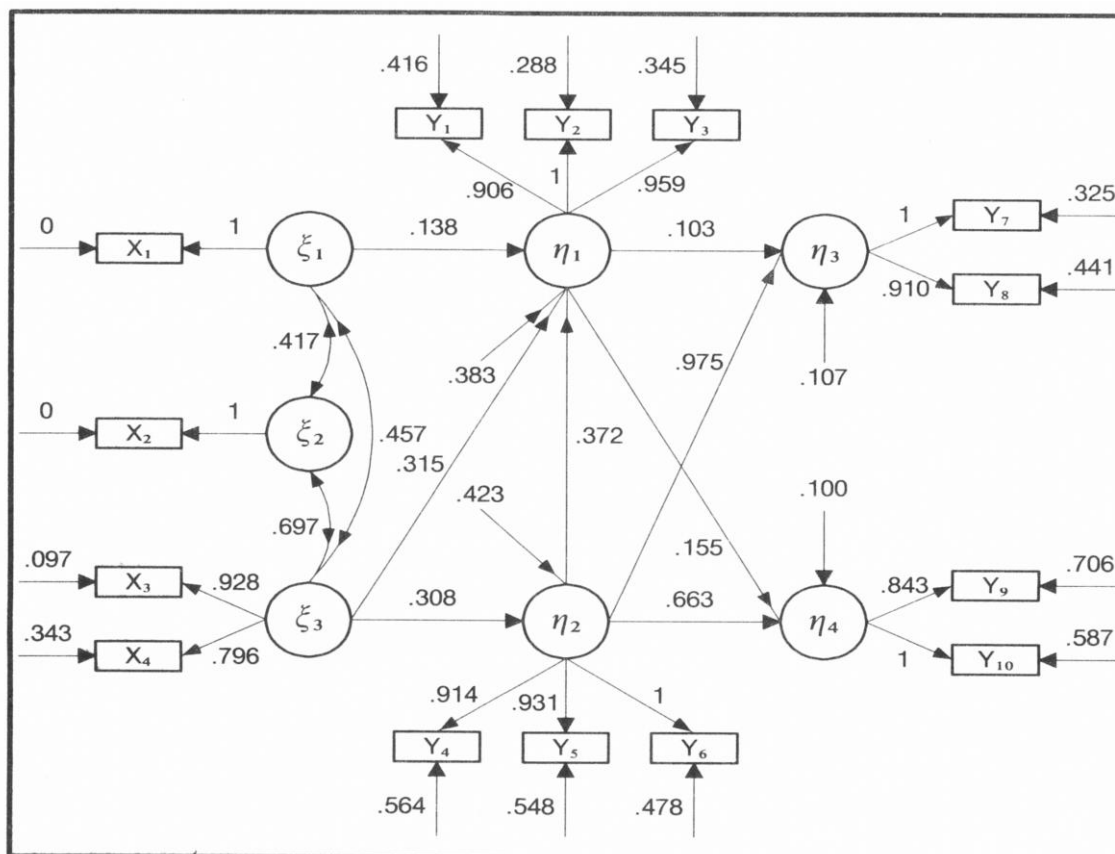


Figura 5-7 bis Modelo de Rendimiento Académico de Álvaro Page

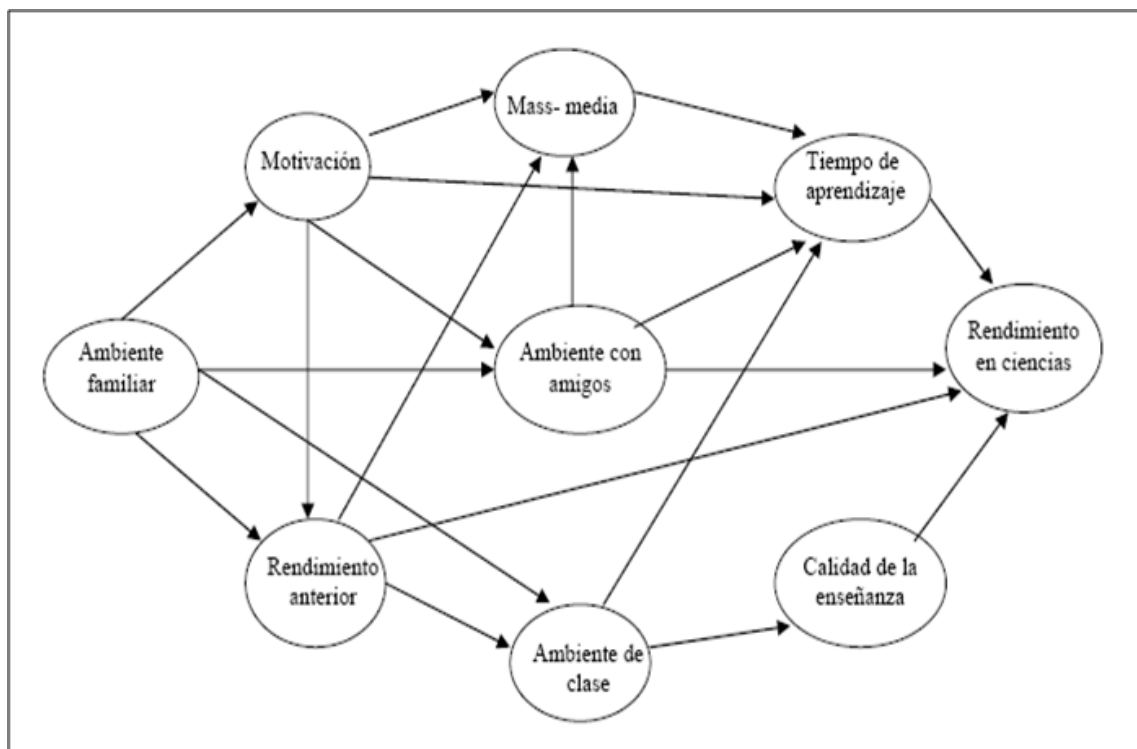


VARIABLES				LATENTES	
X_1	Población	Y_4	Aptitud verbal	E_1	Tamaño población
X_2	Activ. padre	Y_5	Razonamiento abstracto	E_2	Profesión padre
X_3	Estudios padre	Y_6	Razonamiento numérico	E_3	Estudios padres
X_4	Estudios madre	Y_7	Matemáticas cálculo	n_1	Aspiraciones alumnos
Y_1	Edad estudios	Y_8	Matemáticas. Aplicaciones	n_2	Aptitudes generales
Y_2	Estudios que quería terminar	Y_9	Ortografía	n_3	Rendimiento matemáticas
Y_3	Profesión futura	Y_{10}	Comprensión lectora	n_4	Rendimiento lenguas

5.2.4 Modelo de Reynolds y Walberg (1991)

Reynolds y Walberg (1991), validaron un modelo estructural para explicar el rendimiento en ciencias en una muestra de 3,116 adolescentes. Todas las variables que introdujeron en el modelo parecen ejercer alguna influencia directa o indirecta sobre el rendimiento académico en esa disciplina. A continuación, aparece la representación gráfica de las relaciones existentes entre las variables tras el análisis estadístico.

Figura 5-8 Modelo de Reynolds y Walberg



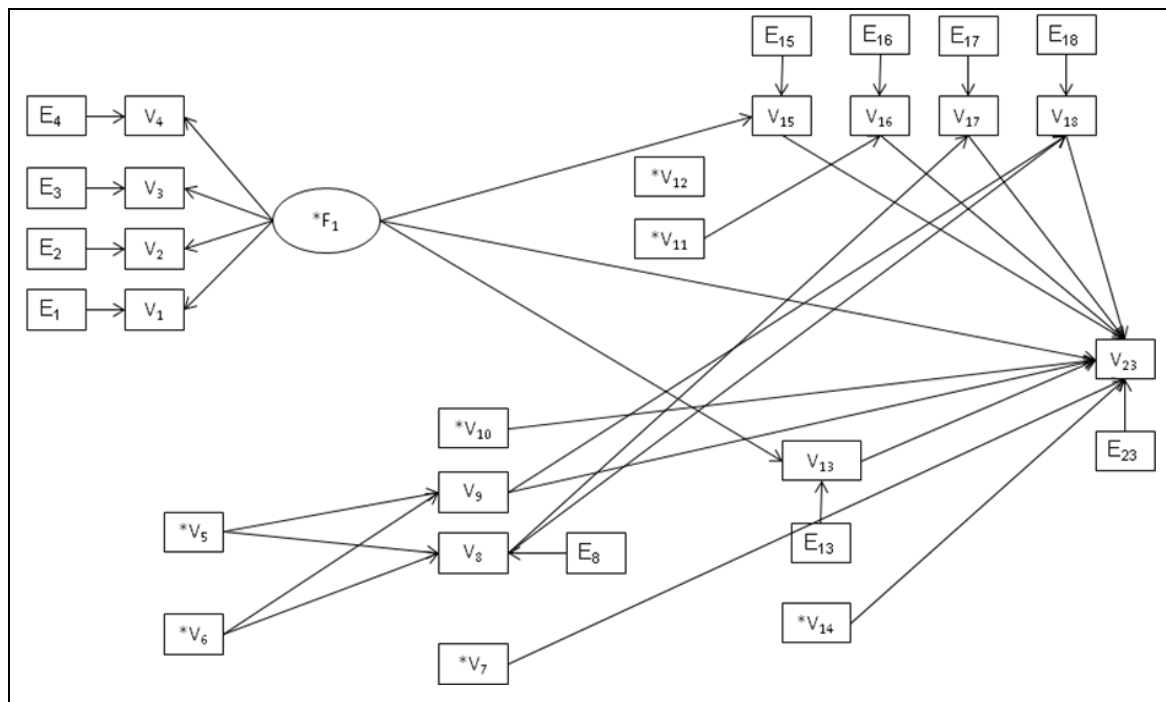
5.2.5 Modelo de Castejón Costa y Pérez Sánchez (1998)

Castejón y Pérez (1998), elaboraron un modelo causal-explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el RA. El modelo explica 76.6% de la varianza del RA en una muestra de 270 alumnos de 7º y 8º de EGB, que se explica por cinco variables: estatus sociométrico, valoración positiva del profesor por parte del alumno, autoconcepto familiar, percepción del apoyo familiar por parte del hijo y el factor inteligencia. Este último explica la mayor parte de variabilidad del rendimiento (0.6).

Cuanto mayor es el nivel académico de la profesión que desempeñan las madres, mayores son los niveles de exigencia escolar que les plantean a sus hijos. Todas las intervenciones de la escuela en la familia tienen un efecto indirecto en la valoración que el alumno hace de su profesor; por ello, se recomienda fomentar la relación familia-escuela. La variable *apoyo familiar*, factor constitutivo de la percepción que el hijo tiene acerca de su medio familiar, ejerce una influencia negativa sobre el RA.

Los resultados del análisis muestran que las variables de tipo personal, como inteligencia, juegan un importante papel en el aprovechamiento escolar, pero también las percepciones que los alumnos tienen de su clima familiar y escolar ejercen una influencia significativa en la explicación del criterio.

Figura 5-9 Modelo de Castejón y Pérez



5.2.6 Modelo de Abbot y Joireman's (2001)

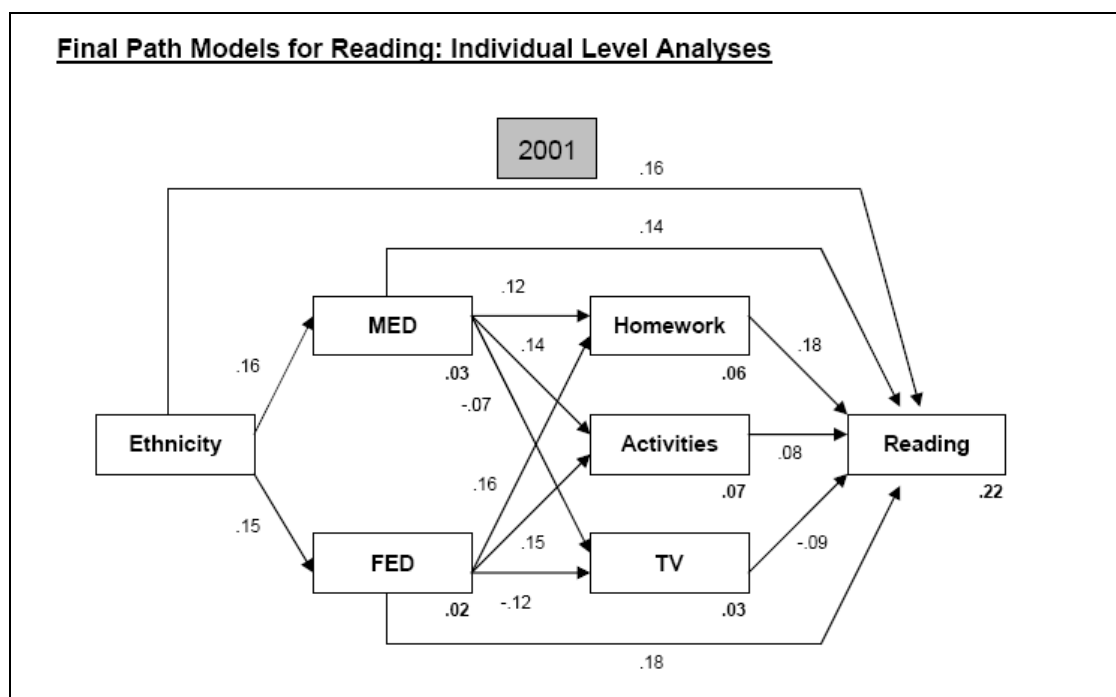
Estudios realizados en el Centro de Investigación de la escuela Washington, confirmaron que los resultados de los ingresos bajos de los padres median la relación entre la pertenencia étnica, la lectura y el rendimiento matemático. La meta del proyecto fue examinar las relaciones entre la pertenencia étnica, la educación de los padres, las actividades del estudiante (tareas, actividades extracurriculares y televisión), aprovechamiento de lectura y matemáticas.

El cuestionamiento inicial trataba de determinar si las actividades extracurriculares entraban en conflicto o complementaban el aprovechamiento en Lectura y Matemáticas. Los resultados sostuvieron la conclusión de que dichas actividades se relacionan positivamente con la asimilación en ambas asignaturas. Estos resultados concuerdan con otras investigaciones que

demonstraron la relación entre las actividades extracurriculares con la obtención de mejores calificaciones, mayor aprovechamiento académico, acoplamiento superior y mejores resultados a lo largo de la carrera.

Al estimar la relación entre las actividades extracurriculares y el aprovechamiento, también se evaluó la influencia de la educación de los padres y la pertenencia étnica. Se concluyó que ambas variables influyen en el aprovechamiento en las dos materias consideradas.

Figura 5-10 Modelo de Abbot y Joireman's



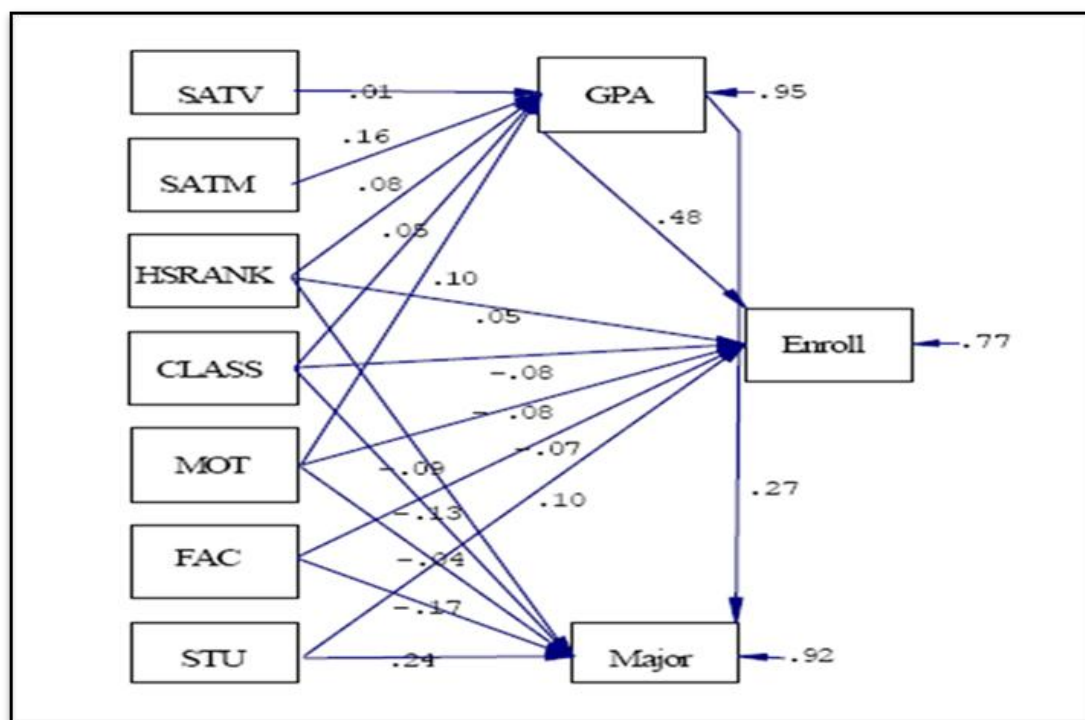
5.2.7 Modelo de French, Immekus y Oakes (2003)

Estos autores elaboraron un modelo estructural del éxito y la persistencia de estudiantes de Ingeniería. El estudio consideró varios factores cognitivos: promedio en bachillerato, ranking del bachillerato, puntuación de la prueba de aptitud y promedio de la universidad; y no cognitivos: motivación, persistencia e integración de los estudiantes.

Entre sus conclusiones, se destaca que el resultado del GPA (*grade point average*) está altamente relacionado con el ingreso a la universidad. Los factores cognitivos predicen mejor el RA y la persistencia de estudiantes de Ingeniería. El promedio de bachillerato fue catalogado como un factor clave del RA; la motivación de los estudiantes hacia la Ingeniería, conformada por la persistencia, metas muy claras y la resiliencia, fue un aspecto relevante.

Los estudiantes con altos niveles de motivación usan todos sus recursos para lograr sus metas deseadas. La integración es su grado de interrelación y socialización con el medio ambiente del colegio; una relación positiva entre la integración social y la persistencia le permite obtener mejores resultados.

Figura 5-11 Modelo de French, Immekus y Oakes



5.2.8 Modelo de Kember y Leung (2005)

Kember y Leung realizaron una investigación en la Universidad de Hong Kong con estudiantes de medio tiempo y tiempo completo, con la finalidad de estudiar la influencia del aprendizaje activo en el desarrollo de capacidades de los graduados. En su estudio demostraron que el ambiente escolar no es el único determinante de la capacidad de aprendizaje en los estudiantes, pues el rol de los profesores al estimular el interés en los alumnos hacia las actividades científicas es muy importante.

La calidad de los profesores y de la enseñanza se relaciona con los resultados de los alumnos; los autores concluyen que mejorar la calidad de enseñanza en las actividades relacionadas con ciencia y tecnología dentro de las escuelas,

así como el papel de los padres, influye positivamente en las actitudes de los estudiantes hacia estas asignaturas.

En el caso de los alumnos de medio tiempo que permanecen menos horas en el ambiente escolar, el método de enseñanza, así como el ambiente de aprendizaje, son elementos determinantes del desarrollo de capacidades de los graduados. Se localizaron diferencias entre los métodos de enseñanza de alumnos de tiempo completo y medio tiempo. A diferencia de los primeros, estos últimos mostraron una mejor interacción con los profesores y mayor disposición para un tipo de aprendizaje activo. El estudio concluye que el empleo del aprendizaje activo tiene una fuerte relación con el desarrollo de capacidades de los graduados.

5.2.9 Modelo de Ángeles Blanco (2006)

La investigación de Blanco (2006), se denominó *Componentes actitudinales de la formación estadística: un análisis causal desde la teoría cognitiva social con estudiantes universitarios de psicología*. El estudio se enfocó en adaptar y validar empíricamente el sistema de relaciones causales definidas en el modelo cognitivo social del desarrollo de la carrera, cuando se refieren a los procesos mediante los cuales los estudiantes desarrollan intereses y disposiciones más o menos favorables hacia la integración de las competencias técnico-estadísticas adquiridas durante la licenciatura en su futura carrera profesional.

Se aplicó a una muestra de 35 grupos de alumnos de titulación de Psicología (1,130) de las siguientes universidades: Autónoma de Madrid, Complutense de Madrid, Deusto, Oviedo y Pontificia Comillas de Madrid.

Los resultados muestran que el modelo evaluado explica entre 70% y 80% de la varianza de las *intenciones de conducta* de uso/aplicación de conocimientos y destrezas estadístico-cuantitativas. La disposición favorable de los estudiantes a utilizar los conocimientos y destrezas estadístico-cuantitativas en el desempeño académico-profesional (intenciones de conducta) pueden explicarse satisfactoriamente a partir de las interrelaciones de los factores siguientes:

- Su historia académica en el área estadístico-cuantitativa, es decir, *ejecución al logro* en asignaturas vinculadas con esta área.
- Sus *expectativas de autoeficacia* estadístico-cuantitativa, entendida como la confianza en su capacidad para realizar satisfactoriamente tareas de tipo estadístico.
- Las *expectativas de resultado*, es decir, la valoración anticipada que hacen los alumnos (positiva, negativa, neutra) sobre la aplicación de las competencias estadístico-cuantitativas en la carrera académico-profesional.
- *El interés* que manifiestan por actividades académico-profesionales que implican utilizar competencias estadístico-cuantitativas.

Figura 5-12 Modelo de Componentes actitudinales de la formación estadística del Consumidor

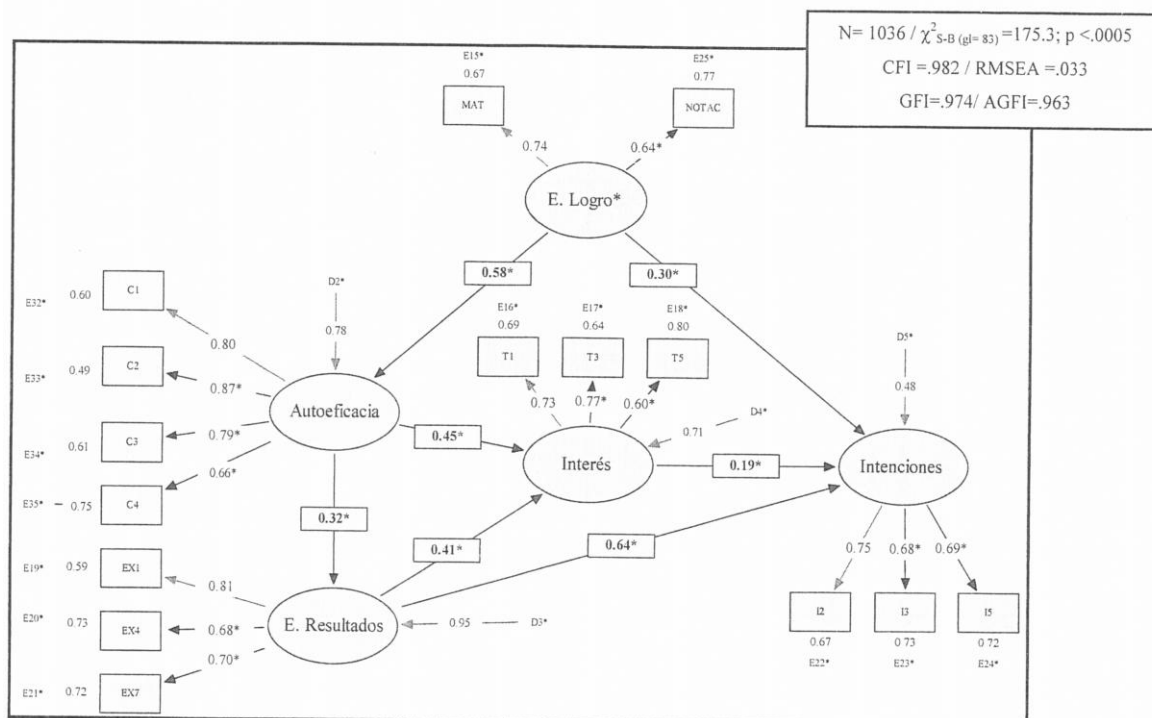
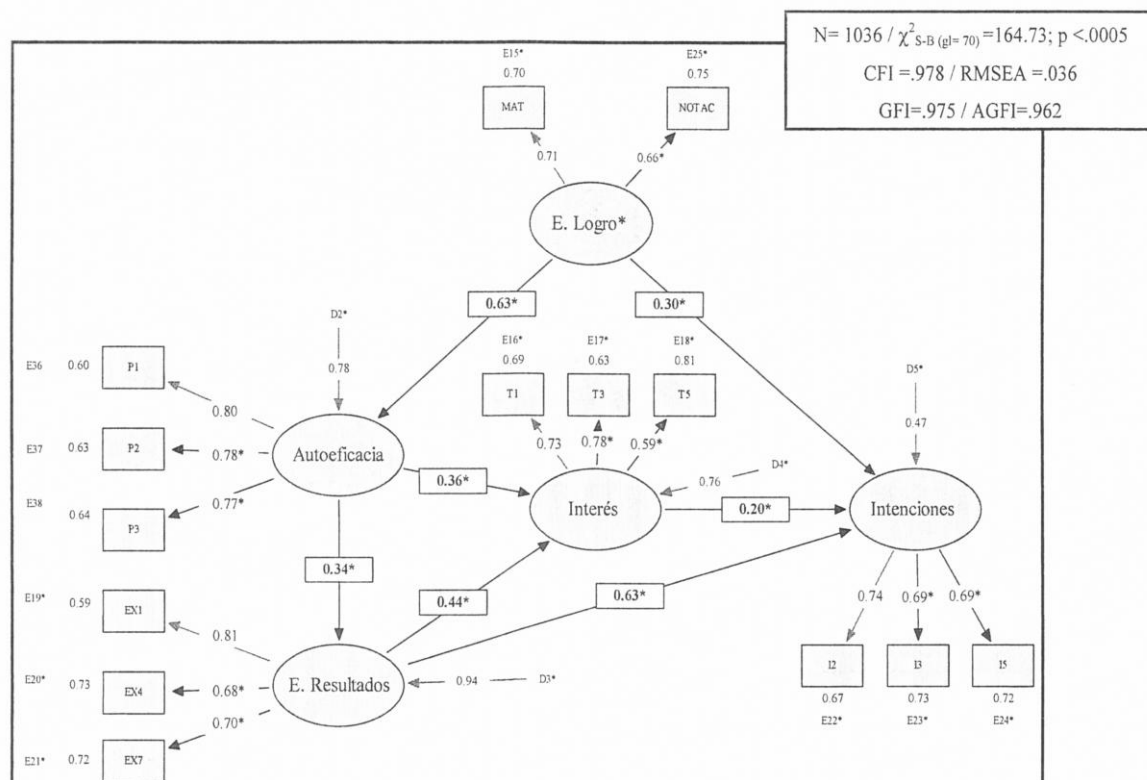


Figura 5-13 Modelo de Componentes actitudinales de la formación estadística del Productor

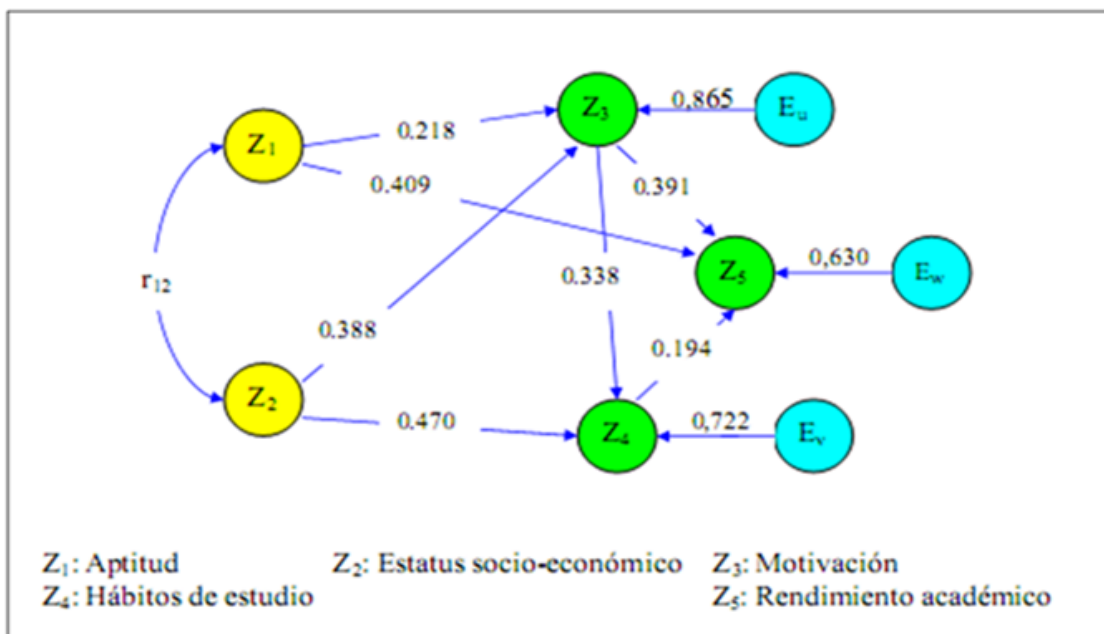


5.2.10 Modelo de Carlos E. Núñez Rincón (2007)

Este modelo muestra la aplicabilidad del Path Analysis en un estudio sobre ciertos factores que intervienen en el rendimiento estudiantil, explícitamente Matemática de tercer semestre de las carreras de Ingeniería siguientes: Mecánica, Informática, Industrial, Electrónica y Ambiental de la Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

Para realizar la investigación, cuyo objetivo era determinar los efectos causales directos e indirectos de las variables *aptitud*, *estatus socio-económico*, *motivación* y *hábitos de estudio* sobre el RA, se seleccionó una muestra aleatoria de 100 alumnos; las dos primeras variables son exógenas y las restantes endógenas. La metodología estadística que se utilizó se centró en las pautas de un modelo causal denominado Path Analysis o Análisis por Caminos.

Figura 5-14 Modelo de Núñez Rincón



De los resultados que se obtuvieron se puede inferir que el poder explicativo del modelo, en cuanto a las relaciones de causalidad entre las variables y a su grado de asociación, es satisfactorio. En consecuencia, se puede afirmar, de acuerdo con la hipótesis de la investigación, que las variables podían tener una relación causal directa o indirecta, es decir, interactuar con otras a través de caminos correlacionados, lo que se verificó de manera satisfactoria.

Por último, a pesar de que el modelo es consistente con los datos acopiados, no significa que no deba ser sometido a nuevas pruebas, es decir, se puede conservar bajo nuevas revisiones, ya sea mediante la adición de nuevos caminos o la omisión de otros. Este hecho es una de las ventajas de precisión del Path Analysis, ya que invita a una revisión crítica porque es una herramienta muy poderosa para verificar teorías.

5.3 Estudios de rendimiento académico en México

En México, los estudios de evaluación surgen de forma generalizada a fines de los años sesenta como una respuesta al informe Coleman titulado *Encuesta sobre igualdad de oportunidades educativas* (Coleman *et al.*, 1966), el cual determinó que el sistema educativo tenía poco efecto en los resultados de los estudiantes ya que la influencia de la escuela en sus estudios explicaba sólo 10% de la variación de los resultados, por lo que afirmaba que los productos educativos están fuertemente relacionados con factores externos tales como los niveles socioeconómico y educativo de los padres, entre otros factores.

En respuesta a este informe se generó y aún se lleva a cabo un gran número de investigaciones que tratan de probar y determinar la magnitud del efecto de la institución educativa en el desempeño académico del individuo. En este sentido se han generado dos tipos de estudios: los de vigilancia del desempeño escolar y los de eficacia escolar. Ambos tienen como punto de partida el reporte Coleman, pero sus objetivos son muy diferentes y tienen muy pocas coincidencias en sus métodos de trabajo y campos de publicación de sus resultados de investigación.

A partir del final de la década de los años noventa, pero principalmente a mediados de la presente, los trabajos sobre eficacia educativa en México se han incrementado, debido en gran medida al surgimiento de una mayor necesidad e interés por parte de las autoridades educativas en contar con fuentes objetivas de información para la toma de decisiones, y a un mayor

interés de los investigadores en el desarrollo de estudios cuantitativos encaminados a mejorar los niveles académicos de las escuelas del país.

Como ya mencionamos, en razón del surgimiento de organismos especializados como el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL) y la creación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), se han establecido las bases para crear una cultura de la evaluación en México y favorecer la aplicación de pruebas estandarizadas externas. Carvallo (2005), considera que otro factor importante ha sido la influencia del trabajo del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y su congreso, el cual reúne a los principales investigadores y estudiosos de las ciencias de la educación con el objetivo de presentar y discutir los temas actuales del sector en sus distintos niveles.

Entre los estudios que se han realizado sobre el tema de la eficacia escolar en México hasta la fecha se destacan los siguientes:

- *Un acercamiento a la calidad de la educación primaria en Aguascalientes desde la perspectiva de la efectividad escolar.* Tesis doctoral en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (Ruiz, 1999).
- *Distribución de los planteles públicos de educación primaria y secundaria según el nivel de aciertos de sus alumnos en los exámenes de la carrera magisterial.* Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Evaluación [DGE] (2000).
- *Cambiar la escuela rural. Evaluación cualitativa del programa para abatir el rezago educativo.* DIE (Ezpeleta y Weiss, 2000).

- *School effectiveness, a study of elementary public schools in Mexico city.* Tesis doctoral en Stanford (Lastra, 2001).
- *Distribución del conocimiento escolar; las clases sociales, escuelas y sistema educativo en Latinoamérica.* Tesis Doctoral en el Colegio de México (Fernández, 2004).
- *¿Cuánto importa la escuela? El caso de México en el contexto de América Latina* (Fernández, 2004).
- *Análisis de los resultados obtenidos en estudios de eficacia escolar en México, comparados con los de otros países* (Carvallo, 2005).
- *Análisis de los resultados de la prueba nacional de aprovechamiento en lectura en secundaria: estudio multinivel de logro de tendencias INEE.* (Chinen, 2006).
- *Análisis de la eficacia y la cultura escolar en el Subsistema de Universidades Tecnológicas de México: Hacia un modelo de desarrollo docente* (Hernández y Rivera, 2007).

Es importante señalar que son pocos los estudios que están enfocados en la educación superior. En la actualidad, la evaluación de la calidad de la educación superior en México ocupa la atención y motiva múltiples intenciones y acciones, de diversos sectores de la sociedad, en especial de las autoridades y de aquellos que están involucrados directamente en el ámbito educativo (Zorrilla, 2003; Villa-Lever y Flores-Crespo, 2002).

La corriente de eficacia escolar o educativa se ha utilizado en un gran número de países desarrollados, como Estados Unidos, Canadá, el Reino Unido,

Alemania, Suecia, Australia, Nueva Zelanda (Reynolds, Teddlie, Creemers, Scheerens y Townsend, 2000; Creemers, 2007). En Asia la han empleado Israel, Turquía, Irán, Hong Kong, India, Corea del Sur, Singapur, Taiwán, Malasia y China (Cheng y Tam, 2007). En América Latina, [Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Honduras, México y Perú (Murillo, 2007)], los primeros trabajos se publicaron a finales de los años noventa y principios del presente siglo, es decir 25-30 años después del surgimiento de la corriente en Estados Unidos.

En México, los estudios de eficacia escolar y Rendimiento Académico son relativamente recientes, ya que los trabajos de Schmelkes, Martínez, Noriega y Lavin (1997), Guadalupe Ruiz (1999), y las tesis doctorales de Eduardo Lastra (2001), Carlos Villegas (2001) y Javier Vargas (2001) son los primeros en su especie. Es importante mencionar que este último es de los pocos esfuerzos enfocados en el RA en educación superior privada en México, y que ha sido uno de los marcos de referencia para el desarrollo de esta investigación.

Entre los principales emprendimientos podemos destacar los que menciona Zorrilla (2003), quien realiza una excelente presentación de los que se enfocaron en la eficacia escolar y mejora de escuela. Además, señala los más sobresalientes hasta esa fecha, y atribuye carácter de precursor al de Muñoz Izquierdo *et al.* (1979).

La misma Zorrilla indica que "... pareciera que las investigaciones han estado más preocupadas por encontrar por qué no funciona la escuela que por

identificar aquellos elementos que hacen posible su buen funcionamiento”. Los esfuerzos se han centrado en determinar los factores del rezago educativo y la reprobación. El estudio precursor de Muñoz Izquierdo *et al.* (1979) estuvo enfocado en analizar los insumos y la “caja negra” que es la escuela, lo cual es típico de las investigaciones en la década de los setenta. La variable dependiente era la deserción escolar y la reprobación. Se trató de un estudio cuasi-experimental, que utilizó un modelo compuesto por 12 conjuntos de elementos agrupados en cuatro categorías. Se realizó en el D.F., Morelos y Chiapas y abarcó un total de 1,840 niños.

El estudio de Schmelkes *et al.* (1997), pionero en el intento por identificar los factores que afectan el desempeño, ha inspirado la definición de políticas y programas educativos a nivel estatal y nacional. Financiado por la UNESCO, se realizó durante 1991 y 1992 a pesar de que fue publicado en 1997.

Tanto los estudios previos como los posteriores se concentraron principalmente en escuelas primarias públicas, lo cual refleja la tendencia prevaleciente en Estados Unidos (Levine y Lezotte 1990; Raudenbush, 1989; Mandeville y Anderson, 1987; Stringfield *et al.*, 1992; Crone, Lang y Franklin, 1994; Teddlie, Stringfield *et al.*, 1985), no así en el Reino Unido, en donde se conocen importantes estudios a nivel de secundaria (Rutter *et al.*, 1979; Reynolds, 1976; Trower y Vincent, 1995; Nuttall *et al.*, 1989).

Existen varias razones que justifican esta orientación, como que el nivel de primaria concentra la mayor cantidad de alumnos, por lo general consta de 6

grados, el efecto del factor *conocimientos previos* es menor, es más fácil aislar la influencia del profesor ya que cada grupo de ordinario cuenta con uno sólo, entre otras. Posterior a estos estudios precursores, se generalizaron las investigaciones sobre eficacia escolar en sentido estricto.

Como se puede observar, los avances en México empiezan a rendir fruto. Sin embargo, los estudios sobre RA en el nivel superior educativo son incipientes. Por ello, el presente trabajo pretende hacer una aportación a nivel universitario en el sector privado y contribuir a entender los factores que afectan el Rendimiento Académico en este nivel.

A continuación se especificarán algunos estudios recientes en el contexto mexicano y que han sido considerados para el desarrollo de esta investigación.

5.3.1 Modelo estructural Mella & Ortiz (1999)

El estudio fue denominado *Influencias diferenciales de factores externos e internos relacionados al rendimiento escolar*. Esta investigación examina desde un punto de vista cuantitativo la influencia de los factores externos sobre el resultado escolar. Además, incorpora una variante interna –la cobertura de las materias escolares alcanzadas por los profesores durante el año escolar–, entre las asignaturas evaluadas.

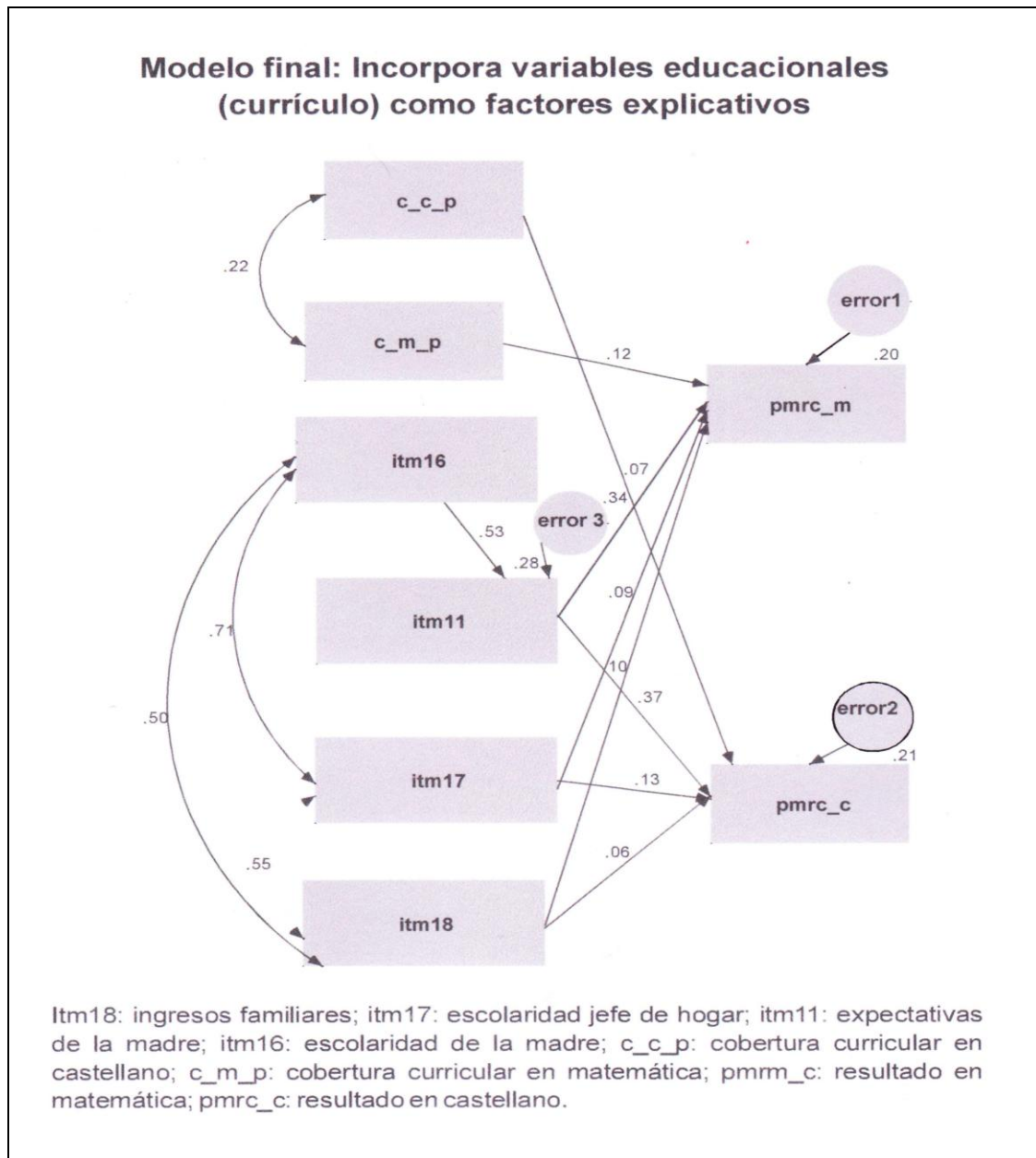
Para medir el rendimiento escolar se incluyen aspectos tales como el nivel de logro alcanzado en materias específicas, tasa de repetición y de retención escolar. Se tomaron en cuenta dos conjuntos de causas: aspectos relacionados

con la escuela como sistema educativo, y aquellas características que los alumnos exhiben a partir de su contenido social, de sus capacidades personales y motivaciones. Las variables que se consideraron fueron ingresos familiares, escolaridad del jefe de hogar, escolaridad de la madre, expectativas de ésta y la cobertura curricular de matemática y castellano.

Como conclusión, se puede adelantar que las variables económicas tienen poco poder explicativo; por el contrario, adquieren mayor relevancia las variables contextuales relacionadas con la madre, en especial las expectativas de ésta respecto de la carrera educacional de su hijo son más poderosas que las variables de ingresos familiares y educación del jefe de hogar. Asimismo, se constató que las variables curriculares muestran poco poder explicativo, en particular, en matemáticas.

A continuación se muestra el modelo estructural que se obtuvo como resultado del análisis:

Figura 5-15 Modelo estructural de Mella y Ortiz



El grado de cobertura curricular de matemáticas alcanza un coeficiente estandarizado de regresión de 0.12, mientras que la de castellano alcanza 0.07. En términos del modelo en general, se mejora el nivel de explicación en matemáticas, al pasar de un SMC de 0.19 a uno de 0.20. Las conclusiones generales del modelo son:

- La variable económica, esto es, ingresos familiares, tiene poco poder explicativo.
- La variable entorno de la madre adquiere mayor relevancia. Las expectativas de ésta respecto de su hijo/a son decisivas, ya que es la variable que más aporta, tanto en matemáticas como en castellano.
- Una escuela puede ser eficaz desde un punto de vista académico, pero no en lo social. Diferentes efectos escolares inciden en distintos grupos de niños, dependiendo de su etnicidad y estatus socioeconómico.
- Se constata que la variable curricular es más explicativa en matemáticas que en castellano. Por lo tanto, se verifica que las variables curriculares muestran un comportamiento significativo, en especial, en matemáticas.

5.3.2 Estudio de Javier Vargas (2001)

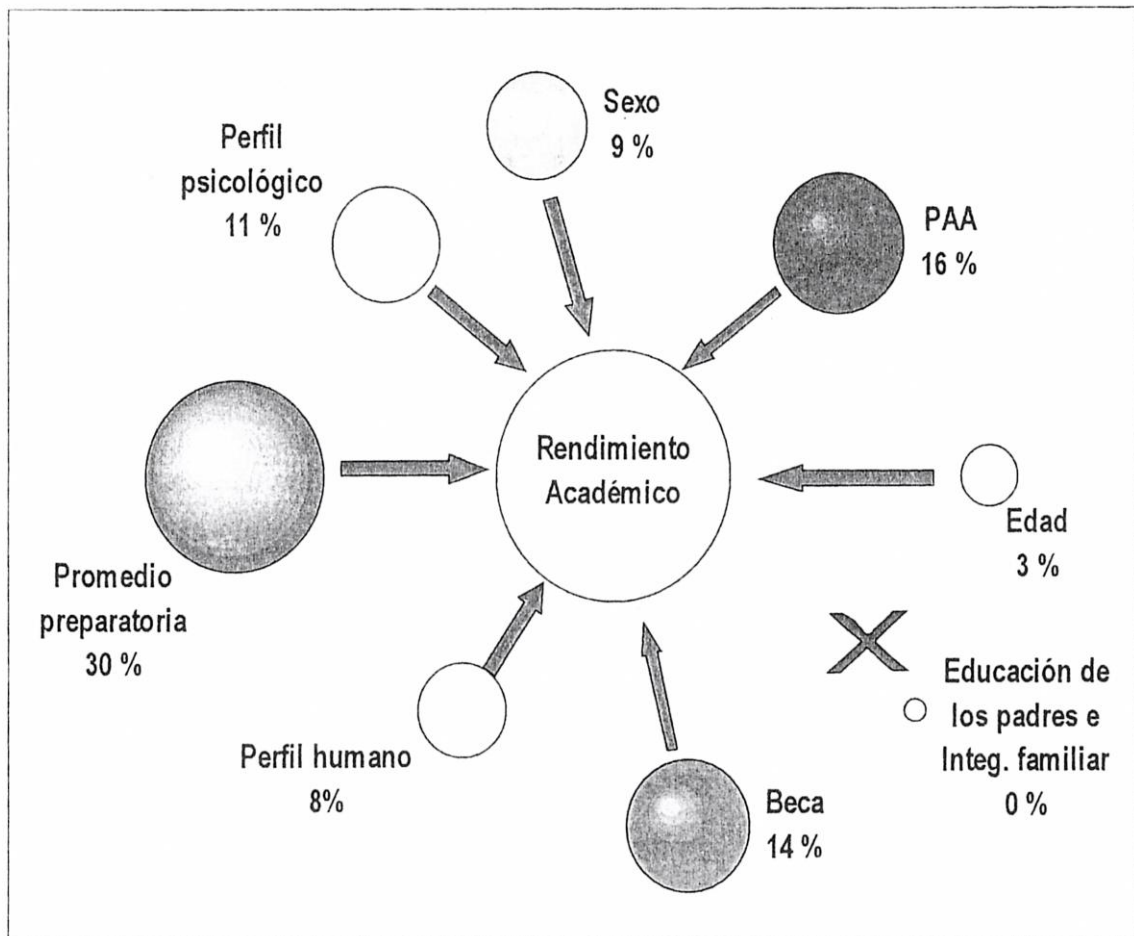
En su estudio *Factores Diferenciales del Rendimiento Académico en Educación Superior*, plantea la importancia de analizar las causas del RA bajo las perspectivas de dos de sus manifestaciones más comunes: el promedio académico y la deserción escolar. Si el abandono de los estudios se debe al mal desempeño (y no a causas personales, familiares, etc.), entonces los factores que lo explican deben ser los mismos que explican el buen RA. En consecuencia, se ponen a prueba tanto el promedio de calificaciones como la deserción escolar, que se convierten en medidas apropiadas del RA, y que los factores que determinan ambas son los mismos, es decir que uno es el reverso del otro.

La investigación consistió en el seguimiento longitudinal del RA de la generación de alumnos que ingresó a la Universidad Anáhuac en 15 carreras en agosto de 1995. Al cabo de cuatro semestres se obtuvo el promedio ajustado de calificaciones de todos ellos –incluidos los que abandonaron sus estudios–, así como el índice de deserción general y de cada carrera. Para hacerlo se utilizaron diversas herramientas de análisis estadístico, regresiones múltiples y el método de regresión logística para encontrar los factores que influyen en la deserción a fin de contrastarlos con los que afectan el RA. Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

- El promedio del bachillerato es el factor más importante del RA, ya que explica 30% de la varianza.
- Las aptitudes académicas también pesan mucho en el RA, pues representan 16% de la varianza.
- El perfil humano afecta el desempeño del alumno, pues un estudiante maduro, responsable y educado tiende a obtener mejores calificaciones. La varianza explicada asciende a 8%.
- Las mujeres tienen mejor RA que los hombres.
- Estar becado se relaciona con un alto RA.
- La personalidad negativa afecta el RA.
- Ingresar a la universidad con más de 20 años está relacionado con un menor RA.
- Las variables familiares no se relacionan con el RA.
- La calidad de la preparatoria es un elemento significativo del rendimiento.

El estudio concluye que el promedio de calificaciones, medido a través de un “Promedio ajustado” y la deserción escolar son dos medidas del rendimiento académico.

Figura 5-16 Modelo de factores diferenciales del rendimiento académico



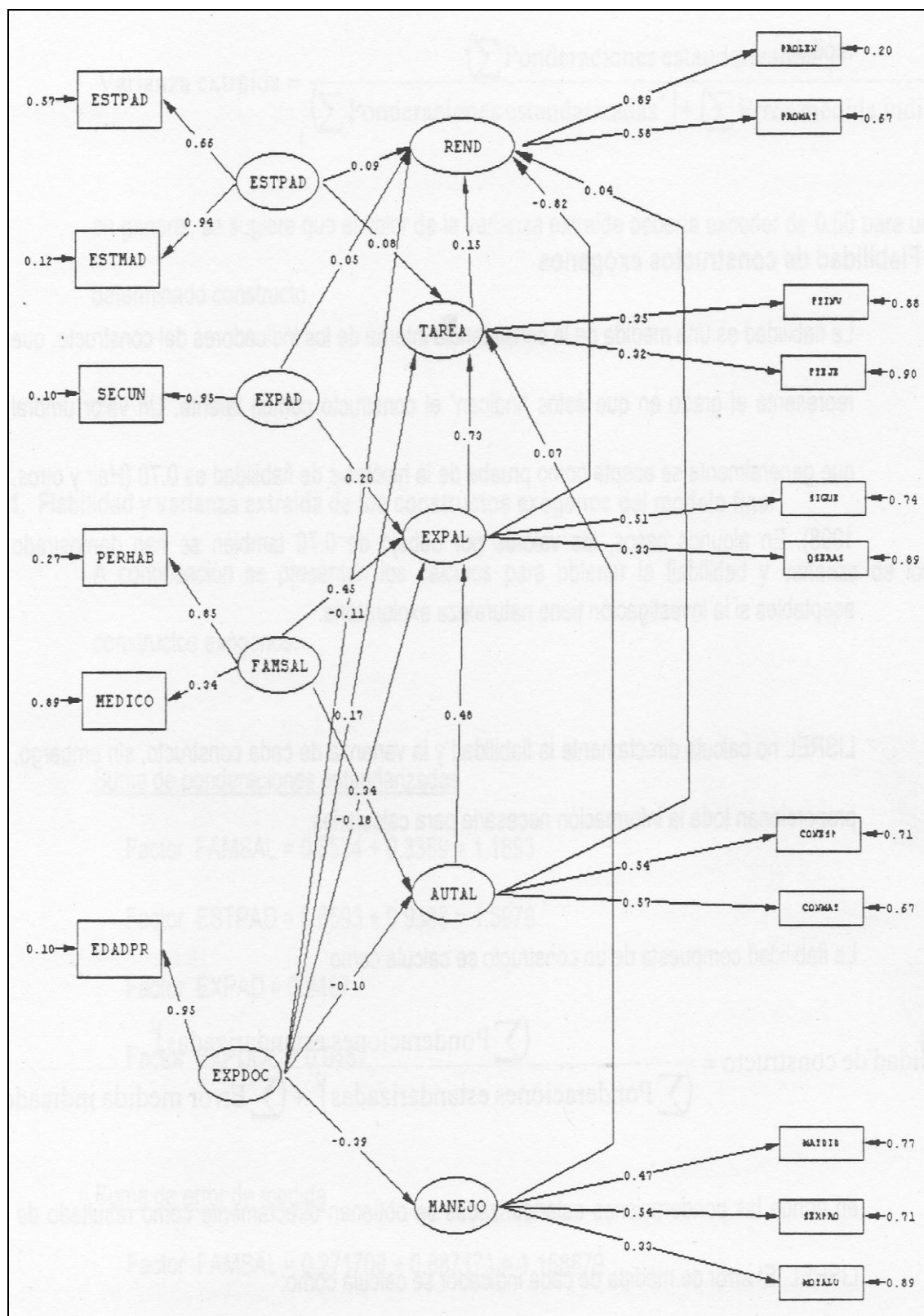
5.3.3 Estudio de Carlos Villegas (2001)

Esta investigación titulada *Hacia un Modelo de Rendimiento Escolar en Educación Primaria en el Distrito Federal, México: Factores que influyen en matemáticas y español*, tiene como objetivo proponer un modelo de ecuaciones estructurales, contrastarlo empíricamente y validarlo a partir de una base de datos correspondientes a cinco cuestionarios (alumnos, padres, profesores, directores y características de las escuelas) y dos pruebas de rendimiento (matemáticas y lenguaje) aplicados a una muestra de 2,111, 868 alumnos de sexto grado de primaria en el *Distrito Federal*, en 95,955 escuelas de 26 entidades de México.

El estudio identificó los diversos factores que inciden en el logro del rendimiento escolar en Matemáticas y Lenguaje a través de un modelo de ecuaciones estructurales (Software Lisrel). Las variables que más influyen de forma directa en el rendimiento escolar son estudios de los padres, expectativas de los padres sobre su hijo, experiencia del profesor (dada por su edad). Las variables latentes que inciden directamente son las tareas que se realizan en casa, las expectativas del alumno y el autoconcepto de éste.

De forma indirecta, las principales variables que inciden en el rendimiento escolar son: las variables familia-salud, que afectan el autoconcepto, y las expectativas de los alumnos, los estudios de los padres sobre la variable latente endógena de tarea en casa, las expectativas de los padres a través de las expectativas del alumno y la experiencia del profesor, que incide en la mayoría de las variables endógenas.

Figura 5-17 Modelo Final Explicativo del Rendimiento Escolar en el Distrito Federal



5.3.4 Estudio de José Martínez (2004)

La investigación *La Medida de Estrategias de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*, fue realizada con una población de alumnos de 4 áreas de la UNAM. El propósito central del estudio es construir y ofrecer evidencia empírica para apoyar la validez de constructo de un instrumento de medición del uso de estrategias de aprendizaje para estudiantes universitarios, a fin de proponer una herramienta válida y fiable que proporcione información útil para fines de diagnóstico e investigación educativa en la educación superior en México.

Participaron en el estudio un total de 2,150 alumnos. La población fue conformada por jóvenes con una media de edad de 20 años, inscritos como alumnos regulares de licenciatura de diferentes titulaciones, matriculados en diversos centros de la UNAM y de las cuatro áreas: Físico-Matemáticas e Ingenierías; Ciencias Biológicas y Salud; Ciencias Sociales y Administrativas; Humanidades y Artes. Las dimensiones teóricas para seleccionar los indicadores en esas áreas fueron:

- Estrategias cognitivas y metacognitivas: Planificación, concentración, repaso, elaboración, comprensión, retención, supervisión del aprendizaje, etcétera.
- Estrategias de comportamiento y apoyo: Conductas de estudio efectivo, organización del tiempo, control del esfuerzo, búsqueda de apoyos, etcétera.

- Estrategias motivacionales y afectivas: Orientación hacia el logro, persistencia, autoeficacia, autoestima, autocontrol emocional, etcétera.
- Estrategias de interacción contextual: Con compañeros y profesores, aprendizaje cooperativo, participación en grupos y contexto de estudio, etcétera.

Se utilizaron procedimientos para evaluar la validez de contenido y de constructo de las variables que mide el instrumento. Primero, se aplicó un procedimiento de valoración de contenido de los ítems propuestos, los cuales se sometieron a la revisión de jueces expertos en el área de Estrategias de aprendizaje. El procedimiento con tarjetas que se utilizó para valorar los ítems fue una variante de la técnica Q-Sorting (McKeown y Thomas, 1988).

En la segunda fase de la investigación, con ítems previamente validados por los jueces, se construyó el cuestionario en formato de autoinforme, que luego se aplicó a los estudiantes. Después de hacer un diagnóstico de los datos que arrojó el explorador de SPSS, las respuestas de los alumnos se sometieron a un Análisis Factorial Exploratorio para identificar la estructura factorial según el criterio de Kaiser y los métodos de rotación Varimax, Oblimín y Promax.

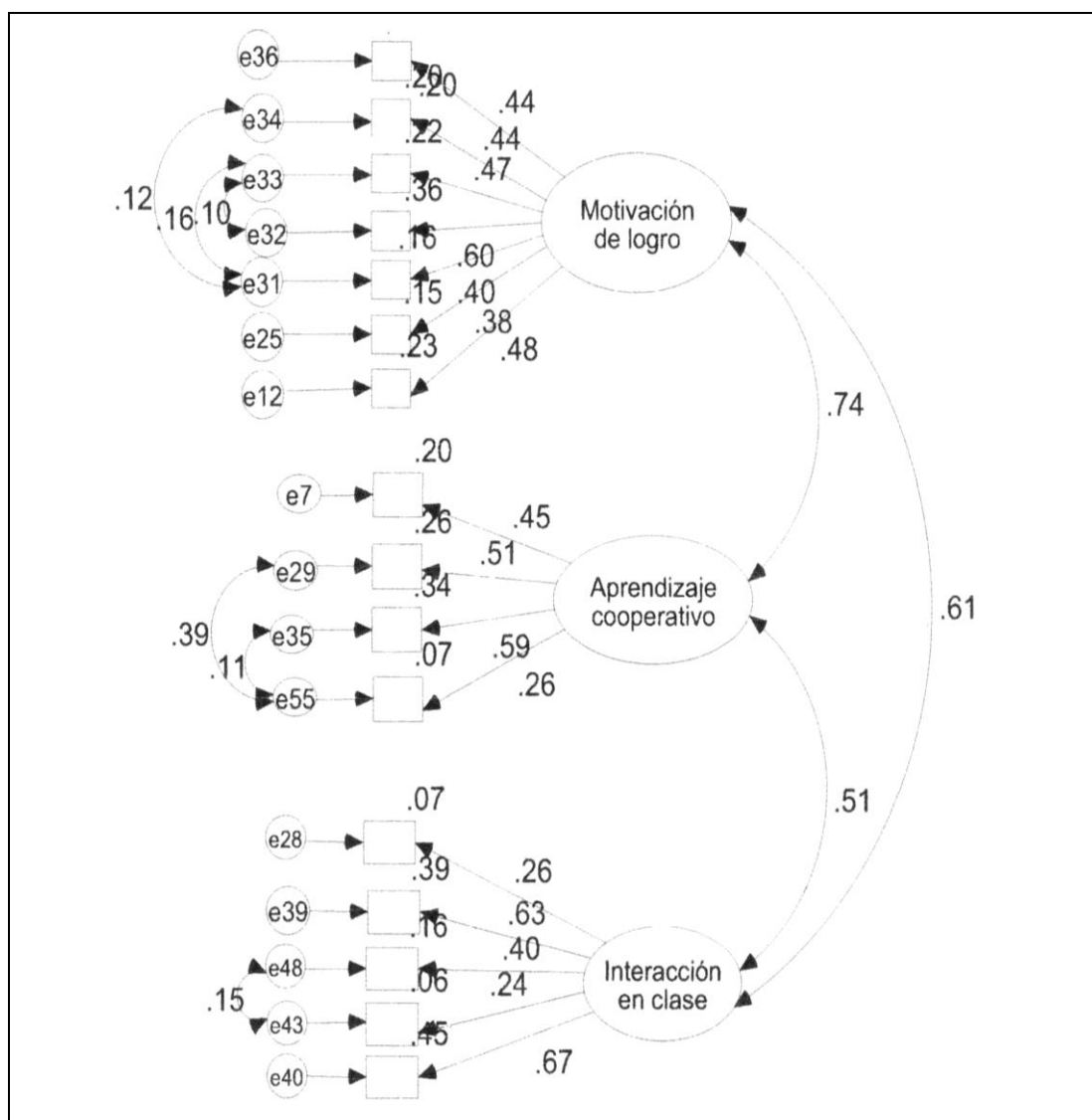
En una tercera fase se sometió cada factor del instrumento, como subescala, al análisis de los ítems previamente validados, mediante un modelo de la Teoría de Respuesta al Ítem (Van der Linden y Hambleton, 1997). En la última etapa se aplicaron procedimientos para validar el constructo del cuestionario, a través de la metodología de Modelamiento de Ecuaciones Estructurales o de

evaluación de estructuras de covarianza. Se estimó un análisis factorial confirmatorio de los modelos de medida, de las latentes y observadas del uso de estrategias de aprendizaje, especificados a partir de las dimensiones teóricas y de las relaciones entre variables y factores que mide el instrumento.

Con los resultados del análisis factorial exploratorio, con el método de componentes principales y rotaciones Promax y Oblimín, la estructura resultante de ocho factores permitió ubicarlos, en principio, en las dimensiones del modelo teórico: Factores II-III en estrategias cognitivas y metacognitivas; factores I-V en estrategias y conductas de estudio; factores IV -VIII en motivacionales y afectivas; y factores VI-VII en estrategias contextuales.

En relación con el modelo de medida de las dimensiones teóricas se mostró un ajuste aceptable con los índices GFI, AGFI y CFI, IFI, TLI, con valores mayores de .95 y RMR y RMSEA ≤ 0.05 . No obstante, se observaron valores altos en el Chi-cuadrado, en magnitudes decrecientes del modelo de la dimensión cognitiva-metacognitiva, al de estrategias de estudio, y del motivacional al contextual; alcanzaron los mejores valores de ajuste los modelos de las últimas dos dimensiones. Es interesante observar que las dimensiones con mejor ajuste muestran correlaciones moderadas entre los factores (.37), en comparación con las correlaciones entre factores de las dimensiones *estrategias de aprendizaje* y *estrategias metacognitivas* (.87 y -.60). A continuación se presenta como ejemplo el Modelo de Motivación que fue uno de los que obtuvo mejor ajuste a los datos:

Figura 5-18 Diagrama del Modelo Medida Motivación



5.3.5 Estudio de Hernández y Rivera (2007)

En la investigación *Análisis de la eficacia y la cultura escolar en el subsistema de Universidades Tecnológicas de México: hacia un modelo de desarrollo docente*, se presentan los resultados preliminares de un estudio de la efectividad escolar de esas instituciones y su relación con la cultura escolar que prevalece en ellas.

A partir de un estudio de eficacia que incluyó los datos de exámenes de ingreso y de egreso aplicados por el CENEVAL, en el periodo 2000-2006, se revisan algunas características de la cultura escolar de los estudiantes, definidas a partir de un cuestionario de contexto en México. En este estudio se pretende determinar las diferencias entre los tipos de cultura escolar entendida como el contexto socioeducativo y su relación con la eficacia educativa de cada institución.

La investigación hace hincapié en que, para lograr la mejora de las instituciones, es necesario comprender las características de la práctica de los docentes de las escuelas, en qué condiciones se desarrollan, con qué limitaciones, cuáles son sus metas, es decir, en qué tipo de cultura escolar los estudiantes obtienen un mayor valor agregado. Para ello, se partió de la *hipótesis* de que la eficacia educativa difiere significativamente entre las universidades tecnológicas que imparten la carrera de técnico universitario en sistemas informáticos, debido a la cultura escolar del interior de las instituciones.

Se analizaron los resultados de los 2,695 sustentantes que egresaron de la carrera de sistemas informáticos, impartida en 33 instituciones, que presentaron el EGETSU en 2005-2006. La variable eficacia se midió con base en un análisis de tres niveles (estudiante, universidad y entidad federativa), se consideró como variable explicativa el contexto socioeconómico y como variable dependiente la calificación que se logró en el examen de egreso de técnico superior universitario, EGETSU.

Se aplicaron dos modelos, nulo y ajustado, para controlar el factor socioeducativo, como parte de la cultura escolar del sustentante, medida a través preguntas del cuestionario de contexto relacionadas con la preparación académica de los padres y el promedio obtenido en bachillerato, para estimar sus efectos en el desempeño de los estudiantes. El análisis permitió estimar que existen diferencias significativas tanto entre las universidades como entre las entidades en el caso de la carrera de sistemas informáticos.

Con los resultados que se obtuvieron se identificó a las entidades y universidades que, debido al desempeño que mostraron sus estudiantes, se pueden catalogar como instituciones eficaces y que aportan un valor agregado al desempeño de sus alumnos, así como las que muestran poca eficiencia. Los resultados preliminares de este estudio aportaron elementos para avanzar en la construcción de un Modelo de Desarrollo Docente para el sistema de universidades tecnológicas a partir de la construcción de parámetros nacionales.

5.3.6 Estudio de Hernández, Vadillo y Rivera (2008)

En su estudio *Eficacia Educativa: avances de un modelo para la Educación Superior*, analizaron un modelo de eficacia educativa que permite controlar el factor socioeconómico y determinar el valor agregado que las instituciones del Subsistema de Universidades Tecnológicas de México proporcionan a sus estudiantes. Este estudio –longitudinal multinivel–, contiene resultados de 8,522 estudiantes de 38 universidades de 19 entidades federativas que sustentaron el examen nacional de ingreso a la educación superior (EXANI-II) y el examen de egreso de técnico superior universitario en sistemas informáticos (EGETSU-SI) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. El modelo identifica la eficacia de las instituciones y facilita la construcción de indicadores de calidad educativa.

El objetivo del estudio consistió en comparar la eficacia educativa lograda por las universidades tecnológicas que imparten la carrera de técnico superior en sistemas informáticos, a partir del análisis de los exámenes mencionados. El análisis de los datos se efectuó en cuatro fases:

- En la primera se estimó el nivel socioeconómico de cada uno de los estudiantes que presentaron dichos exámenes.
- En la segunda se realizó el modelado jerárquico en dos niveles – estudiantes y universidades tecnológicas–, a partir de un modelo vacío o nulo para establecer el comportamiento promedio del desempeño de las competencias de los estudiantes de los centros educativos, el cual se

estimó a partir de los puntajes que obtuvieron en los exámenes EXANI-II y EGETSU-SI.

- Durante la tercera se mejoró el modelo nulo con la finalidad de controlar el contexto sociocultural del estudiante, lo que permitió determinar el verdadero efecto que tienen las universidades sobre sus alumnos.
- Por último, en la cuarta fase, una vez controlado el contexto sociocultural se utilizaron los valores de salida:
 - a) Intercepto (posición de cada institución)
 - b) Pendiente (efecto de la variable explicativa en la variable de salida)
 - c) Ajuste (calidad del modelo educativo de cada institución)

Estos elementos se utilizaron como índices y como predictores con la finalidad de determinar cuáles aportan más o tienen un mayor efecto sobre el desempeño de los estudiantes y son más eficaces en este sentido, independientemente del nivel socioeconómico de los sustentantes.

Para analizar la información y construir el nivel socioeconómico, se utilizó el análisis factorial con el método de determinación de los ejes principales como técnica de extracción. La variable *eficacia educativa* se midió usando un análisis multinivel, enfocado en el estudio de estructuras anidadas en dos niveles, estudiante y universidad. Se consideró como variable explicativa el factor socioeducativo y como variable dependiente la calificación que obtuvieron en el EGETSU.

Se aplicaron dos modelos nulo y ajustado para controlar el factor socioeducativo del estudiante, medido a través de preguntas de cuestionario de contexto relacionadas con la preparación académica de los padres y el promedio obtenido en el bachillerato, para poder estimar sus efectos en el desempeño de los estudiantes.

Como resultado, se comprobó que es posible desarrollar un modelo de eficacia educativa para el Subsistema de Universidades Tecnológicas a partir de los resultados de los sustentantes y el control de la variable socioeconómica. La información generada por el Modelo permite determinar los índices de eficacia de las universidades que imparten la carrera de sistemas informáticos a nivel de técnico superior universitario.

PARTE II ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO 6. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO Y METODOLOGÍA

En este capítulo se incluyen los objetivos, las hipótesis principales del estudio; se define la metodología que se utilizó para elaborar e implementar el diseño, los instrumentos de evaluación, la muestra, la forma de recolección de información y el plan de análisis.

6.1 Problema de investigación

El *rendimiento académico* reflejado en las calificaciones que obtienen los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje según lo describe ANUIES (2007), adquiere un gran significado en la educación actual. Tomar como producto las *calificaciones numéricas obtenidas al final del ciclo escolar* no es un error si se utiliza para comprender el aprovechamiento escolar caracterizado como un proceso cuantitativo, en el cual se retoman todos los elementos subjetivos y objetivos que se presentan a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten reflejar la calidad de la educación que se imparte.

A nivel universitario en México nos encontramos con alumnos que se enfrentan a ciertas dificultades durante su carrera profesional, entre ellas, alto índice de suspensión de materias en sus primeros semestres, elevado porcentaje de suspensión de materias que tienen enfoque analítico-matemático, cambios de carrera dentro de los primeros 3 semestres, falta de motivación del alumno hacia su plan de estudios, entre otras. Esta situación no es diferente en el Tecnológico de Monterrey.

El presente trabajo plantea el problema de identificar los factores que determinan el rendimiento académico universitario en una institución privada en México, así como medir los factores y saber si son los mismos, o no, en las diferentes carreras profesionales.

Contar con información sobre el perfil de los alumnos permitirá proponer un sistema integral de admisión e identificar áreas de oportunidad por carrera para evitar la deserción estudiantil. Por último, el estudio no pretende ser concluyente: sólo constituye un aporte al desarrollo del estudio del rendimiento académico universitario en México.

La revisión técnica del rendimiento académico que se realizó en los capítulos 3 y 5 permitió identificar una infinidad de definiciones y variables que le dan a este concepto un enfoque multidimensional. Celorrio (1999), sostiene que investigadores, docentes y administradores de la educación coinciden en afirmar que el RA es una variable muy compleja en la que incide una gran diversidad de factores, que muchas veces resulta difícil de delimitar con claridad. Sin embargo, no todo está escrito con relación con este tema, pues siempre existe oportunidad de estudiarlo desde diferentes perspectivas.

A continuación señalo algunos aspectos que se destacan en la literatura y que permiten guiar este estudio:

- a) La escasez de investigaciones sobre el RA en México es un problema que ha limitado la evaluación de la eficiencia del sistema educativo en el nivel superior. Ese vacío de información tiene efectos adversos en varios

sentidos. En los planos individual y social, el fracaso escolar de los jóvenes universitarios impide responder a las demandas sociales con más y mejores profesionales, así como ampliar sus posibilidades de incorporarse a los espacios social y productivo.

b) En este estudio se ha destacado el alto índice de deserción a nivel de educación superior en México. Por lo tanto, enfocar la investigación en el RA permitirá encontrar algunos factores que afectan a los estudiantes en forma positiva o negativa y proporcionará elementos para realizar una intervención psicopedagógica.

c) Los sistemas de selección de alumnos varían mucho de un país a otro y de una universidad a otra. En muchas ocasiones, los exámenes de ingreso a la universidad no tienen el carácter de obligatorios sino que se aplican de manera discrecional. Con frecuencia encontramos que los alumnos de primeros semestres carecen de los conocimientos y vocación necesarios para la carrera que seleccionaron.

Se ha comprobado que los sistemas de admisión más selectivos logran incrementar sus tasas de titulación. Es necesario analizar con mayor profundidad el perfil de entrada de los alumnos porque ello permite identificar factores que afectan su rendimiento y eficiencia, y a la vez posibilita evaluar el sistema de admisión del Tecnológico de Monterrey, así como detectar áreas de oportunidad específicas por carreras y propuestas de mejora a los planes y programas de estudio.

En pocas palabras, este trabajo pretende identificar los factores que afectan al rendimiento académico de los alumnos en el contexto de una universidad privada en México, así como determinar si estos factores son los mismos en todas las carreras profesionales o varían.

Los resultados de esta investigación aportarán información relevante relacionada con el proceso de selección de los alumnos así como sobre los factores que inciden en el RA de los estudiantes del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México. Este avance permitirá como ya se mencionó, retroalimentar los procesos de admisión e instalar procedimientos más eficientes para la toma de decisiones, mejorar los perfiles de los alumnos por área del conocimiento y en consecuencia reducir las tasas de deserción.

Asimismo, identificar los factores que afectan el rendimiento de los alumnos será útil para definir programas de intervención orientados a mejorarlo. En gran medida, el foco del trabajo se concentra en estos aspectos y en la necesidad de detectar elementos pedagógicos que aporten a la educación universitaria, *tomando al rendimiento académico como objeto el análisis.*

6.2 Objetivos

El objetivo general es estudiar el rendimiento académico de estudiantes universitarios en México, y proponer y validar empíricamente distintos modelos que permitan predecir su rendimiento, así como identificar los factores del perfil del alumno que lo afectan positivamente.

Los *objetivos específicos* que van a guiar esta investigación son:

- Examinar y valorar desde el punto de vista teórico el rendimiento académico y las aportaciones que han realizado los investigadores por medio de los modelos teóricos que lo explican.
- Identificar la relación y la influencia de los factores que determinan el rendimiento académico de los alumnos en una universidad privada en México.
- Determinar si los factores identificados varían de una carrera a otra y si su grado de influencia en el rendimiento es el mismo o las afecta de forma diferente.
- Determinar si los factores identificados son diferentes en toda la generación y para cada una de las áreas académicas (Humanidades, Ingeniería y Negocios) y si existe un modelo de rendimiento distinto para cada una de ellas.
- Explorar las posibilidades de aplicación de modelos estructurales a ficheros de datos con variables previamente medidas, e identificar modelos causales exploratorios que expliquen el rendimiento académico final de los estudiantes universitarios en las principales carreras.

6.3 Relevancia de la investigación

El propósito es ofrecer una respuesta al cuestionamiento que surge a partir de la formulación del objetivo del trabajo: ¿En qué grado inciden en el RA los distintos factores analizados de los estudiantes universitarios en una institución privada en México?

Nuestro país requiere de una educación superior de calidad, con procesos eficaces que permitan incrementar los índices de retención y regularidad académica. Por lo tanto, la evaluación de los objetivos de aprendizaje y su poder predictivo visto como el grado de correlación entre los resultados y el desempeño a futuro de los estudiantes, constituyen un instrumento de gran utilidad para diagnosticar, pronosticar y tomar decisiones.

El sistema universitario en México, complejo y heterogéneo, pinta una realidad de cientos de miles de rechazados de la educación superior. A través de la aplicación de una encuesta a desertores universitarios, Ramos y Hernández (2005), descubrieron que las causas del abandono se deben a factores de carácter familiar, académico, económico, vocacional o de integración. También destacan factores de inequidad, de tradicionalismo en la elección de la carrera y de ausencia de información sobre la diversidad de las profesiones.

Para atender esta problemática, las políticas educativas en México otorgan suma importancia a incrementar la calidad académica educativa mediante la inyección de recursos técnicos y financieros para evaluar e investigar. El tema del RA es considerado como el área del conocimiento educativo más

importante, cuyo estudio nunca será suficiente debido a su estrecha vinculación con el tema de la eficacia y eficiencia escolar de las instituciones de enseñanza.

En países en vías de desarrollo, donde prevalecen fuertes diferencias sociales, elevadas tasas de natalidad, altos porcentajes de abandono escolar y escasa eficiencia terminal, existen pocas evidencias de este tipo de estudios. Por ello, en el México universitario es necesario abordarlo desde distintas perspectivas, ya que este tipo de estudios son incipientes. La investigación de Vargas (2001), que estudia el RA universitario de estudiantes de diferentes carreras del cuarto semestre en la universidad Anáhuac, me permitió retomar este tema tan relevante y continuar con su estudio desde otra perspectiva.

Este trabajo de investigación se asienta, por una parte, sobre la necesidad de identificar los factores que afectan el RA en las carreras universitarias, lo cual permitirá realizar una selección adecuada del perfil de los alumnos e identificar cuándo se requiere de una intervención psicopedagógica a fin de mejorar la trayectoria académica de los estudiantes.

Así mismo, nos permitirá dar apoyo pedagógico a los alumnos de los semestres intermedios, a fin de corregir e incrementar su RA. Por otra parte, contribuirá a la revisión de los planes curriculares que consideren los factores que más influyen en el RA y que aporten elementos que contribuyan en una mejor educación universitaria, a partir del análisis de los resultados.

Es importante dejar claro que no pretendemos ser concluyentes, sino aportar al desarrollo del estudio del RA en la educación privada universitaria en México.

6.4 Hipótesis y metodología

De acuerdo con los objetivos expuestos, la investigación plantea las hipótesis siguientes:

Tabla 6-1 Hipótesis y metodología de análisis propuesta

Hipótesis	Metodología de análisis
<p><i>1. El rendimiento académico en términos del promedio ponderado de los alumnos depende de los siguientes factores:</i></p> <p>Hipótesis 1.1 De la edad</p> <p>Hipótesis 1.2 Del sexo</p> <p>Hipótesis 1.3 De la edad de los padres</p> <p>Hipótesis 1.4 Del nivel de estudios de los padres</p> <p>Hipótesis 1.5 De contar o no con beca de la universidad.</p> <p>Hipótesis 1.6 Del nivel socioeconómico del alumno</p> <p>Hipótesis 1.7 De la calificación obtenida en el examen Toefl</p> <p>Hipótesis 1.8 Del promedio que obtuvo el alumno en el bachillerato</p> <p>Hipótesis 1.9 Del número de semestres que cursó de más en su carrera universitaria</p> <p>Hipótesis 1.10 Del número de materias reprobadas durante su carrera universitaria.</p> <p>Hipótesis 1.11 De la puntuación obtenida en la prueba de aptitud académica.</p> <p>Hipótesis 1.12 Del promedio que obtuvo al 3er. semestre de su carrera universitaria.</p> <p>Hipótesis 1.13 Del promedio que obtuvo al 5º. semestre de su carrera universitaria.</p>	<p>Análisis correlacionales y</p> <p>Estudios diferenciales</p>

<p><u>Hipótesis 2</u></p> <p>Los factores que afectan el rendimiento académico de los alumnos en las carreras profesionales son diferentes y los afectan en diverso grado; por lo tanto, existe un modelo distinto para cada carrera y área académica.</p>	<p>Análisis de regresión múltiple</p>
<p><u>Hipótesis3</u></p> <p>Existe un modelo explicativo diferenciado del rendimiento académico para toda la generación y para las áreas académicas a las que pertenecen las 18 carreras profesionales.</p>	<p>Modelos de estructura de covarianza</p>
<p><u>Hipótesis 4</u></p> <p>Existe un modelo explicativo diferenciado del rendimiento académico para las principales carreras profesionales.</p>	<p>Modelos de estructura de covarianza</p>

6.5 Muestra de estudio

La información disponible nos llevó a considerar para esta investigación la cohorte de la generación que terminó su carrera universitaria en mayo y en diciembre de 2007, pues ambas presentan características comunes.

La población que inició su carrera universitaria fue de 1,511 alumnos y la muestra de estudio está conformada por todos los alumnos que concluyeron su carrera en 2007. Es decir, se recogieron los datos correspondientes a 1,129 estudiantes que pertenecen a 22 carreras profesionales de las áreas académicas de Humanidades, Ingeniería y Negocios.

Debido a que nos hemos encontrado con muestras muy pequeñas de titulación, para realizar los análisis correspondientes, se procedió a efectuar una integración de carreras universitarias de acuerdo a su tipología y características, quedando 18 carreras.

Las carreras que se agruparon fueron: Contaduría Pública con Administración Financiera, Medios de Información con Ciencias de la Comunicación, Diseño Industrial con Arquitectura, Mecánico Administrador con Mecánico Electricista. Después de hacer esta agrupación, todos los análisis se realizaron sobre 18 carreras. Es importante mencionar que algunas de ellas, como Psicología Organizacional y Ciencias Políticas, quedaron con muestras pequeñas pues ambas tienen características muy específicas.

Características de la muestra: 513 estudiantes son mujeres (45%) y 616 son hombres (55%). En cuanto a la nacionalidad, 98% son mexicanos y 2% extranjeros. Los alumnos pertenecen a un nivel socioeconómico medio alto y alto (ingresos de los padres en promedio entre 36,000 y 40,000 pesos), en la gran mayoría estudió en escuelas privadas, viajan con frecuencia a otras ciudades y países, conocen diferentes culturas, dominan dos o tres idiomas, y manejan con facilidad herramientas tecnológicas porque cuentan con computadoras, *l-pots*, *l-pats*, entre otros.

La tabla 6-2 presenta las carreras profesionales, el número de alumnos y su porcentaje. Las carreras que tienen mayor número de egresados son: Mercadotecnia (14%), Administración Financiera y Contaduría (10.8%) e Industrial y de Sistemas (8.3%).

Tabla 6-2 Alumnos egresados por carrera profesional

Carrera	Frecuencia	Porcentaje
Mercadotecnia	158	14.0
Administración Financiera y Contaduría Pública	122	10.8
Industrial y de Sistemas	94	8.3
Administración de Empresas	89	7.9
Ciencias de la Comunicación y Medios de Información	88	7.8
Negocios Internacionales	74	6.6
Sistemas Computacionales	72	6.4
Relaciones Internacionales	62	5.5
Arquitectura y Diseño Industrial	60	5.3
Mecatrónica	60	5.3
Mecánico Eléctricista y Mecánico Administrador	54	4.8
Sistemas de Computación Administrativa	40	3.5
Electrónica y Comunicaciones	39	3.5
Derecho	30	2.7
Ciencias Políticas	23	2.0
Economía	23	2.0
Psicología Organizacional	22	1.9
Sistemas Electrónicos	19	1.7
TOTAL	1,129	100.00

Por División Académica, el área de Negocios tiene el mayor número de alumnos (466), que representa 41.3%, seguida por Ingeniería con 38.8% (438 alumnos) y luego Humanidades con 19.9% (225 estudiantes).

Tabla 6-3 Muestra de alumnos por divisiones académicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
HUMANIDADES	225	19.9	19.9	19.9
INGENIERÍA	438	38.8	38.8	58.7
NEGOCIOS	466	41.3	41.3	100
TOTAL	1129	100	100	

6.6 Diseño del estudio

Con el propósito de cubrir los objetivos expuestos y contrastar las hipótesis formuladas se desarrollará una investigación no experimental, correlacional, ya que se intenta identificar la relación entre la variable que mide el rendimiento académico y un conjunto de variables independientes.

Desde el punto de vista estadístico se puede considerar una *investigación transversal*, porque reporta el rendimiento de los estudiantes al final de su carrera universitaria, con una medición de su rendimiento en el 3º, 5º y 9º semestres. También es *longitudinal* en algunas variables, ya que estudia una cohorte de diferentes generaciones que tienen características en común. Se seleccionaron dos generaciones que concluyeron sus estudios en 2007.

En la *primera fase* se revisa el comportamiento de 24 variables considerando la variable dependiente (promedio final o rendimiento final) con base en la *estadística descriptiva* e inferencial (*correlaciones y análisis de varianza*). Se utilizarán medidas ya existentes que se obtuvieron a través de los resultados de pruebas y cuestionarios aplicados a los alumnos, padres de familia e

información que contienen los ficheros del área de servicios escolares de la institución.

Así mismo, se incluyen el *análisis factorial exploratorio* que para identificar la estructura factorial con el criterio Kaiser con los métodos de rotación Varimax y Oblimin y se estimó la consistencia interna de cada factor.

En la *segunda fase* se presentan los estudios fundamentales. En ella se realiza la validación de variables a través de estudios exploratorios y confirmatorios que incluyen *regresiones múltiples* que nos permitirán identificar las relaciones entre variables dependientes e independientes y seleccionar aquellas que se encuentren vinculadas de forma directa y positiva con el RA. Los métodos de regresión múltiple determinan la contribución de un grupo de variables observables, examinan los modelos restrictivos para encontrar el aporte significativo de una variable al modelo o delimitar los subgrupos de los múltiples predictores independientes. Se seleccionarán los ítems que resultaron relevantes, que serán utilizados en el modelo estructural correspondiente.

En la *tercera fase* se presentan los estudios confirmatorios, a través del método de *ecuaciones estructurales o de evaluación de estructuras de covarianza*. En ella se estimará un análisis de las variables observadas del Rendimiento Académico, a partir de las dimensiones teóricas y de las relaciones entre variables.

A través del módulo Graphics del programa AMOS se identificará el modelo que permitirá precisar las relaciones entre las variables observadas. Los índices estadísticos serán utilizados para evaluar la bondad de ajuste de los modelos identificados y se editarán los diagramas de los modelos y tablas de los índices que se obtuvieron.

En la *cuarta fase* se presenta un resumen y discusión de los resultados, sus limitaciones, recomendaciones y la prospectiva de futuras investigaciones.

Una vez que se tomaron los datos necesarios para medir las variables que se especificaron, se procedió a la preparación y limpieza de datos para realizar los análisis iniciales. Los análisis del estudio se realizaron con el paquete estadístico de *SPSS en distintas versiones*; y los análisis de ecuaciones estructurales con el *software AMOS*.

6.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En esta parte del estudio se explica la selección de las medidas que se utilizaron, validadas por la universidad considerada para el estudio y por instituciones oficiales. Los datos del perfil del alumno y de sus padres se obtuvieron del registro personal de expedientes oficiales que resguarda el área de Servicios Escolares del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México, que además están registrados y administrados en la base de datos Banner, que resguarda información referente a datos sociales, psicopedagógicos, prueba de aptitud académica, RA previo, calificaciones de las materias cursadas, que integrará el expediente de los alumnos.

Por su parte, al documento que contiene toda la información académica y cualitativa de los estudiantes se le denomina *tarjeta plan*.

Para el desarrollo de este estudio se recabó información de múltiples documentos, tales como reglamentos, políticas, misión y principios, informes del campus, folletos, libros y páginas web oficiales del Tecnológico de Monterrey (www.itesm.mx; www.ccm.itesm.mx). Así mismo, se realizaron entrevistas con directores de carrera y de escuelas profesionales para conocer su opinión sobre los resultados obtenidos.

En el proceso de recolección de datos, cuando éstos están incompletos o no existen información, se procedió a registrarlos como datos perdidos para evitar sesgos en los análisis y resultados finales.

6.8 Variables de la investigación

Las variables que vamos a considerar se agrupan en dos tipos de categorías:

a) La variable criterio, que hace referencia a la medida del rendimiento académico de los alumnos a lo largo de estudios universitarios y b) aquellas que vamos a utilizar para controlar factores personales, sociales y académicos que pueden incidir sobre los resultados (variables de clasificación, de rendimiento inicial y de rendimiento durante su carrera universitaria).

6.8.1 Variable criterio

En este estudio exploraremos como modelo de medida del RA el *promedio ajustado de las calificaciones de los alumnos al último semestre* de su carrera universitaria. Es decir, la *variable dependiente* o variable a observar es el rendimiento académico final de los alumnos.

Para efectos de esta variable se considerará el *rendimiento académico* al último semestre. Como sabemos, esta variable está conformada por las calificaciones obtenidas en las materias cursadas en todos los semestres cursados durante su carrera profesional, y que considera un promedio ajustado.

Tabla 6-4 Variable dependiente o criterio

VARIABLE DEPENDIENTE				
No. de Variable	RENDIMIENTO ACADÉMICO	DESCRIPCIÓN	CODIFICACIÓN	ESCALA
1	Promedio último semestre	Promedio ajustado al último semestre	70-100 puntos	Númerica

En la parte teórica de la tesis vimos que los factores que afectan el RA se pueden integrar en diferentes grupos. Para efectos de este estudio, nos enfocaremos sólo en las que se relacionan directamente con el estudiante; analizaremos algunas variables de entrada que pueden o no ser modificables porque nos interesa conocer el potencial de un alumno al ingresar a la universidad, para lo cual es necesario hacer un diagnóstico inicial con base en los datos del proceso admisión en las diversas pruebas. El interés reside en

analizar los factores previos al ingreso a la universidad, tanto los que se refieren directamente al alumno como los que son ajenos a él, pero que le anteceden derivados del seno familiar.

A continuación se presentan las variables que se consideraron en el estudio, para su presentación las agrupamos en tres bloques según hagan referencia a factores, contextuales, personales de los alumnos y de rendimiento.

6.8.2 Variables de clasificación

Estas variables nos ayudarán a describir y caracterizar la población estudiada, así como a explicar algunas de las asociaciones detectadas y/o controlar estadísticamente algunas fuentes de variación de las variables de rendimiento.

a) Variables personales y socio-familiares

1. Edad del alumno
2. Beca del alumno
3. Edad del padre
4. Edad de la madre
5. Estudios del padre
6. Estudios de la madre
7. Nivel económico de los padres
8. Sexo

b) Factores académicos contextuales

9. Tipo de bachillerato/preparatoria (externa o prepa TEC)

6.8.3 Variables de rendimiento

Se analizará el RA en diversos momentos y mediante distintos indicadores. En el marco de esta investigación los indicadores se pueden agrupar en los siguientes apartados:

c) Rendimiento previo

10. Nota del RA del bachillerato
11. Puntuación de la Prueba de Aptitud Académica (PAA)
12. Puntuación de la Prueba de Aptitud Académica de Español
13. Puntuación de la Prueba de Aptitud Académica de Matemáticas
14. Nota de la prueba inicial de Matemáticas
15. Nota de la prueba inicial de Español
16. Puntuación obtenida en examen Toefl inicial

d) Rendimiento durante la carrera universitaria

17. Nota promedio al 3er. semestre
18. Número de materias reprobadas al 3er. semestre
19. Nota promedio al 5to. semestre
20. Número de materias reprobadas al 5to. semestre
21. Número de materias reprobadas al 9no. semestre
22. Examen Toefl final
23. Semestres cursados de más

A continuación se anexan las tablas que especifican todas las variables que se estudiarán, con su descripción, su codificación, recodificación y su escala de medición.

Tabla 6-5 Variables clasificatorias personales y sociofamiliares

VARIABLES PERSONALES Y SOCIOFAMILIARES					
No. de Variable	VARIABLES	DESCRIPCIÓN	CODIFICACIÓN	RECODIFICACIÓN	ESCALA
1	Edad alumno	Años que tiene el alumno al finalizar su carrera.	Número de años	1. Hasta 22 años 2. De 23 a 24 años 3. 25 años o más	Numérica
2	Beca	Si el alumno tiene una beca-financiamiento	0-100 %	1. 0 2. 10 a 50 3. 51 a 100	Numérica
3	Edad del padre	Edad del padre	Número de años	1. 36 a 49 años 2. 50 a 59 años 3. 60 años en adelante	Numérica
4	Edad de la madre	Edad de la madre	Número de años	1. 36 a 45 años 2. 46 a 55 años 3. 56 años en adelante	Numérica
5	Estudios del padre	Nivel máximo de estudios del padre	1. Primaria 2. Secundaria 3. Preparatoria 4. Carrera Técnica 5. Normal Superior 6. Licenciatura 7. Postgrado	1. Primaria a Profesional técnico 2. Normal superior 3. Licenciatura 4. Postgrado	Ordinal
6	Estudios de la madre	Nivel máximo de estudios de la madre	1. Primaria 2. Secundaria 3. Preparatoria 4. Carrera Técnica 5. Normal Superior 6. Licenciatura 7. Postgrado	1. Primaria a Profesor técnico 2. Normal superior 3. Licenciatura 4. Postgrado	Ordinal
7	Nivel económico	Ingresos mensuales de la familia (en pesos)	(Miles de pesos) 1. 5 2. 10 3. 15 4. 20 5. 25 6. 30 7. 35 8. 40 9. 45 10. 50 11. 55	1. Hasta 20,000 2. De 21,000 a 40,000 3. De 41,000 en adelante	Ordinal
8	Sexo	El sexo que distingue al alumno.	1. Mujer 2. Hombre		Ordinal
9	Tipo de bachillerato	El tipo de escuela preparatoria	1. Preparatoria TEC 2. Preparatoria No TEC		Ordinal

Tabla 6-6 Variables de rendimiento previo

VARIABLES DE RENDIMIENTO PREVIO					
No. de Variable	VARIABLES ACADÉMICAS	DESCRIPCIÓN	CODIFICACIÓN	RECODIFICACIÓN	ESCALA
1	Nota del bachillerato	Rendimiento final obtenido en los estudios de preparatoria (Registro en la SEP)	Puntuación 70-100	1. 70 a 79 2. 80 a 85 3. 86 a 89 4. 90 a 95 5. 96 a 100	Numérica
2	Puntuación de la prueba Aptitud Académica PAA (alumnos prepa externa)	Puntuación total de la Prueba de Aptitud Académica	Puntuación 0-1600		Numérica
3	Puntuación Matemática de PAA (alumnos preparatoria externa)	Puntuación de la Prueba de Aptitud Académica en el área matemática	Puntuación 0-800		Numérica
4	Puntuación en Español de PAA (alumnos prepa externa)	Puntuación de la Prueba de Aptitud Académica den el área de Español	Puntuación 0-800		Numérica
5	Examen inicial de Español (alumnos prepa externa)	Nota del examen inicial de Expresión Verbal	10-100 de calificación		Numérica
6	Examen inicial de Matemáticas (alumnos prepa externa)	Nota del examen inicial de Matemáticas.	10-100 de calificación		Numérica
7	Toefl inicial	Puntuación del examen de inglés Toefl	Puntuación 200-677	Puntuación 1. 200 a 450 2. 450 a 550 3. 551 a 677	Numérica

Tabla 6-7 Variables de rendimiento durante su carrera universitaria

VARIABLES DE RENDIMIENTO DURANTE SU CARRERA UNIVERSITARIA					
1	Nota del promedio al 3er. semestre	Rendimiento al 3er. semestre	Puntuación 70-100	1. 70 a 79 2. 80 a 89 3. 90 a 100	Numérica
2	Materias reprobadas al 3er. semestre	No. de materias reprobadas al 3er. semestre	Total de materias reprobadas al 3er. semestre	1. 0 2. 1 a 3 3. 4 o más	Numérica
3	Notas del promedio al 5º semestre	Rendimiento al 5o. semestre	Puntuación 70-100	1. 70 a 79 2. 80 a 89 3. 90 a 100	Numérica
4	Materias reprobadas al 5º semestre	No. de materias reprobadas al 5º semestre	Total de materias reprobadas al 5º. semestre	1. 0 2. 1 a 3 3. 4 o más	Numérica
5	Materias reprobadas al 9no. semestre	Materias reprobadas al último semestre	Total de materias reprobadas al último semestre.	1. 0 2. 1 a 3 3. 4 o más	Numérica
6	Semestres cursados de más	Semestres cursados durante su carrera profesional	Semestres cursados de más después del décimo semestre	1. Más de 10 semestres	Numérica
7	Examen Toefl final	Puntuación del examen de inglés toefl	Puntuación 200-677	Puntuación 1. 200 a 450 2. 450 a 550 3. 551 a 677	Numérica

6.9 Operacionalización de las variables

En este apartado se describen cada una de las variables del estudio: clasificatorias, de rendimiento inicial y de rendimiento durante la carrera universitaria. Para entenderlas con mayor claridad, se detalla su codificación.

6.9.1 Variables clasificatorias personales y sociofamiliares

a) Edad del alumno

Se codifica de acuerdo a la edad que tiene el alumno en el momento de finalizar su carrera universitaria. Es numérica y se recodificó: 1 hasta 22 años, 2 de 23 a 24 años y 3 de 25 años o más.

b) Sexo del alumno

Se codifica si es mujer 1 y si es hombre 2

c) Edad de los padres

Se anota la edad que tiene el padre y la madre en el momento de la inscripción en la carrera universitaria. Es numérica y se recodificó con: 1 de 36 a 49 años, 2 de 50 a 59 años y 3 de 60 años en adelante.

d) Estudios de los padres

Se codifica numéricamente de 1 a 7, dependiendo de que la madre o el padre hayan cursado primaria, secundaria, preparatoria, carrera técnica, estudios de normal superior, licenciatura o posgrado, de acuerdo con el Sistema Educativo Nacional de la Secretaría de Educación Pública.

e) Tipo de preparatoria

Si los alumnos estudiaron en la preparatoria del Tecnológico de Monterrey les corresponde el código 1; si lo hicieron en cualquier otra, el 2.

f) Beca

Se codifica con un valor numérico de 0 a 100, en función del porcentaje asignado por la universidad. Las becas se otorgan con un promedio de 90 en el periodo académico inmediato anterior, que puede ser de la preparatoria o la carrera profesional. Se recodificó como: 1- 0% de beca, 2- de 10 a 50% y 3 - de 51 a 100% de beca.

El departamento de becas y financiamientos, brinda apoyo para la colegiatura a los alumnos que tienen la capacidad y el deseo de cursar sus estudios en el Tecnológico de Monterrey, pero no cuentan con recursos económicos suficientes para ello. El porcentaje de apoyo está en función de la necesidad económica y el financiamiento implica un compromiso de retribución posterior al fondo de beca.

g) Nivel económico

Se toman en cuenta los ingresos mensuales que percibe la familia del alumno. El nivel 1 que corresponde a un ingreso de \$ 5,000 pesos y el nivel 11 a uno de \$ 55,000 pesos. Se recodificó en tres niveles: primero, hasta \$ 20,000; segundo, de \$ 21,000 a 40,000; tercero, de \$ 41,000 en adelante.

6.9.2 Variables de rendimiento previo

Las primeras cuatro variables pertenecen sólo a los alumnos que provienen de preparatorias externas. Para ingresar al Tecnológico de Monterrey se les solicita un puntuación de 1,180 con un promedio de 70.

h) Prueba de aptitud académica general (PAA)

Es una prueba estandarizada, que se codifica numéricamente de acuerdo con una escala de cada variable de 200-800 puntos. La Prueba de Aptitud Académica (PAA) tiene como antecedente inmediato la prueba “Scholastic Aptitude Test” (SAT), que se aplica en Puerto Rico, basada en el College Entrance Examination Board. Consta de dos secciones, la verbal y la matemática.

Prueba de aptitud académica matemática (PAA)

Es la puntuación que el alumno obtuvo en la Prueba de Aptitud Académica en las preguntas relacionadas con las matemáticas, que miden la habilidad para resolver problemas que involucran razonamiento aritmético, álgebra y geometría. La prueba incluye 42 preguntas (ver anexo).

Prueba de aptitud académica de Español (PAA)

Es la puntuación que el alumno obtuvo en la Prueba de Aptitud Académica en las preguntas verbales que miden la habilidad para entender lo que lee y la amplitud de su vocabulario. La prueba consta de 54 preguntas (ver anexo).

i) Exámenes iniciales

El alumno que proviene de preparatorias externas que pretende ser admitido en cualquier carrera profesional, debe presentar un examen de conocimientos básicos de Matemáticas, Español y Computación. Para aprobarlos, deberá obtener un mínimo de 70 puntos de 100. En caso contrario, cursará las materias al inicio de su carrera con la finalidad de homogeneizar los primeros cursos de su carrera. Los cursos *remediales* no se consideran para conformar el promedio final.

Examen de Matemáticas

El objetivo de este examen es homogeneizar los grupos que ingresan al primer semestre de la carrera. Si los alumnos obtienen una calificación mayor de 70 se incorporan de manera directa al curso de Matemáticas I. Esta prueba, mediante la cual se evalúan los conocimientos de álgebra, geometría analítica, trigonometría y de funciones, consta de 30 preguntas y el tiempo máximo asignado para contestarla es de dos horas. La calificación obtenida no se considera para efectos de conformar el promedio final de la carrera profesional. Se podrían considerar clases adicionales de refuerzo que se tienen que cursar durante un semestre.

Examen de Español

El objetivo es homogeneizar los grupos que inician el primer semestre de la carrera, a fin de que aprovechen más la materia de expresión verbal y escrita. El examen de ubicación consta de 45 reactivos de opción múltiple, cada uno de los cuales consta de 4 o 5 opciones de respuesta entre las que se debe seleccionar la correcta.

j) Promedio de preparatoria

Es el promedio aritmético de todas las calificaciones de las materias cursadas en la preparatoria que aparecen en el certificado oficial que emite la Secretaría de Educación Pública en México. La ponderación que se utiliza para registrarlas es una calificación mínima de seis y una máxima es diez. Sin embargo, para efectos del estudio y tener datos homogéneos se recodificó la variable en una escala de 0-100.

k) Puntuación Toefl inicial

El examen Toefl se aplica a todos los alumnos que solicitan ingresar al Tecnológico de Monterrey. El objetivo es identificar el nivel de dominio del idioma inglés como segunda lengua para ubicarlos en el nivel correspondiente en los cursos. El plan de estudios exige que el alumno cubra una materia de Lengua Extranjera y para graduarse debe cumplir con una puntuación de 550.

6.9.3 Variables de rendimiento durante la carrera universitaria**l) Rendimiento al 3er. semestre**

Es el promedio ajustado que el alumno obtiene en el total de las materias cursadas del primero al tercer semestre de su carrera. En este último los estudiantes debieran haber cursado 18 materias, que corresponden a 25% de su carrera profesional.

m) Rendimiento al 5to. semestre

Es el promedio ajustado que el alumno obtiene en el total de las materias cursadas del primero al quinto semestres de su carrera. En este último los estudiantes debieran haber cursado 30 materias, esto es, 55% de su carrera profesional.

n) Materias reprobadas al 3er, 5to y 9no semestres

Son las materias totales que el alumno reprobó (o que tiene suspendidas) al 3er, 5to y 9no semestres. De acuerdo al reglamento académico, las calificaciones reprobatorias son de 10 a 69.9. El alumno no puede suspender más de 10 materias antes del haber cursado el 50% de sus materias de su plan de estudios; en caso contrario, se le da de baja definitiva.

o) Semestres de más

El parámetro normal para terminar una carrera oscila entre 9 y 10 semestres. Para efectos de nuestra investigación, se consideran *semestres de más* a partir del semestre 11.

p) Puntuación Toefl final

El examen Toefl es un requisito de las carreras profesionales, en el cual el alumno debe obtener una puntuación mínima de 550 para graduarse.

6. 10 Instrumentos utilizados

La información que se utilizó en este estudio se obtuvo mediante la autorización oficial del Tecnológico de Monterrey. Los datos fueron proporcionados por el área de Servicios Escolares del Departamento de Admisiones, que es responsable de la aplicación de los distintos instrumentos a los estudiantes, así como el registro de los resultados en el sistema Banner.

Los datos de las variables de rendimiento inicial, clasificatorias personales y socio-familiares, y de rendimiento durante la carrera universitaria, fueron extraídos de los registros del área de Servicios Escolares y de los documentos que llenan los padres de familia, tales como formato de registro de admisión y solicitud de beca. Los datos académicos se obtuvieron de la tarjeta plan que es el documento oficial que integra los resultados académicos que cada estudiante tiene en sus registros del sistema Banner.

Para los fines de esta investigación se tomaron los datos ya existentes y sólo se diseñó un cuestionario como base para hacer una entrevista a los directores académicos, que forman parte de los estudios complementarios.

En los *anexos* se integra un ejemplo de solicitud de admisión y otra de beca, examen inicial de matemáticas, examen inicial de español, así como muestras del examen Toefl y de la prueba de aptitud académica.

Con la finalidad de complementar la investigación, con el apoyo de un cuestionario (que se incluye en los anexos), se realizó una entrevista a profundidad a los directores de carreras y escuelas para conocer sus puntos de vista sobre el RA y los resultados que arrojó esta investigación.

6.10.1 Prueba de aptitud académica (PAA)

La Prueba de Aptitud Académica (PAA) elaborada en con base en la Scholastic Aptitude Test (SAT), proviene del College Entrance Examination Board (<http://oprla.collegeboard.com/ptorico/pr/program/paa.html>).

El Sistema del College Board integra diversos instrumentos de evaluación y de orientación dirigidos a promover el desarrollo total de los alumnos y a facilitar la transición hacia los estudios universitarios y postsecundarios. Su objetivo fundamental –apoyar con conceptos teóricos y las prácticas educativas más actuales–, fue desarrollado por un equipo multidisciplinario de consultores, especialistas, maestros y orientadores. Este instrumento integra la evaluación de las habilidades de pensamiento y los conocimientos básicos con la percepción que tienen los estudiantes de sus intereses, valores y competencias académicas.

El Tecnológico de Monterrey cuenta con los servicios de *la institución The College Entrance Examination Board*, que le brinda la asesoría siguiente:

- Orienta y asesora a nuestro Instituto en el seguimiento sistemático en las pruebas de admisión.

- Mantiene los instrumentos de pruebas corrientes y relevantes a los campos para los cuales proveen de medición, de acuerdo a los estándares de mediciones educativas y psicológicas (1974) promulgados por la Asociación Americana de Investigación Educativa y el Consejo Nacional de Medición Educativa.
- Publicaciones información e interpretación claras y adecuadas que promueven la comprensión de los datos que las puntuaciones proporcionan.

El rendimiento académico de la escuela preparatoria es una de las mejores evidencias del nivel que muestran los alumnos que se quieren enrolar en estudios universitarios, dado que provienen de diferentes instituciones educativas que aplican otros enfoques educativos y distintos sistemas de calificaciones. (<http://www.collegeboard.org>)

La Prueba de Aptitud Académica (PAA), es un ejercicio estandarizado con una escala de cada variable de 200 a 800 puntos, integrado por dos secciones, la parte verbal y la parte matemática. Se ha demostrado que estas habilidades se relacionan con el éxito en las materias que se estudian en la universidad. Por otra parte, tiene una validez predictiva de entre 0.30 y .040; su fiabilidad, que ha sido constatada muchas veces, alcanza a 0.90 en el caso de la sección verbal y 0.88 en el de la matemática. Su tiempo total de aplicación es de dos horas cinco minutos, dividido en cinco partes de 25 minutos cada una.

Razonamiento verbal

La Prueba de Razonamiento Verbal contiene 54 preguntas que miden la habilidad para entender lo que se lee y la amplitud del vocabulario, y su resultado constituye la puntuación verbal. Esta herramienta es un instrumento eficaz para medir las destrezas y habilidades para razonar de manera inductiva y deductiva mediante el uso de material escrito, el empleo correcto del lenguaje, el análisis de argumentos y la evaluación lógica de la lectura, la identificación de relaciones entre conceptos y la comprensión de la lectura y la riqueza del vocabulario.

Razonamiento matemático

La Prueba de Razonamiento Matemático contiene 42 preguntas que miden la habilidad para resolver problemas que involucran el razonamiento aritmético, algebraico y geométrico. Su resultado constituye la puntuación en razonamiento matemático. Este instrumento ha probado su eficacia para medir:

- La capacidad para solucionar problemas básicos de aritmética, álgebra y geometría.
- La habilidad para aplicar inductiva y deductivamente principios básicos de aritmética, álgebra y geometría.
- La capacidad para resolver problemas de razonamiento y proporción con base en principios matemáticos básicos.
- La suficiencia para solucionar problemas cuantitativos verbales, de sistemas de ecuaciones e inecuaciones simples y problemas matemáticos no rutinarios que requieren discernimiento e inventiva.

6.10.2 Exámenes iniciales

Los alumnos que provienen de preparatorias externas deben presentar exámenes de homologación de sus conocimientos de computación, español y matemáticas en todas las carreras profesionales. Estos exámenes, que están diseñados por los departamentos académicos del Tecnológico de Monterrey, son evaluados por profesores especialistas que pertenecen a esos departamentos.

En esta investigación se considerarán sólo los exámenes de matemáticas y español debido a que dentro del plan de estudios del primer semestre se cursan en todas las carreras. En el *archivo de anexos* se incluyen algunos ejemplos de ellos.

6.10.3 Examen Toefl (*Test of English as a Foreign Language*)

En el Tecnológico de Monterrey, como parte del reglamento académico para que el alumno se pueda graduar es requisito indispensable haber obtenido una puntuación de 550. Además, el modelo educativo del TEC reconoce la importancia que tiene el idioma inglés a la hora de facilitar el acceso a una rápida expansión del conocimiento en un mundo cada vez más tecnológico y globalizado. La prueba Toefl (*Test Of English as a Foreign Language*), es un examen que mide fluidez y conocimientos del idioma inglés. Esta prueba, desarrollada por Educational Testing Service (ETS), los certificados que proporciona, son reconocidos internacionalmente.

El Toefl está compuesto por cuatro secciones (www.toefl.com):

- *Listening Comprehension*: cubre la capacidad para comprender el lenguaje hablado.
- *Reading Comprehension*: mide la capacidad de lectura.
- *Speaking*: mide la capacidad para comunicar el lenguaje hablado.
- *Writing*: mide la capacidad de redacción en ese idioma.

Tabla 6-8 Evaluación de la medida del examen Toefl

ANTIGUA PUNTUACIÓN	NUEVA PUNTUACIÓN	NIVEL DE CAPACITACIÓN
677 (máx.)	300 (máx.)	Avanzado
600	250	
550	213	Bueno
500	173	
310 (mín.)	40 (mín.)	Bajo

6.10.4 Cuestionario para entrevista a directores académicos

Como parte de los estudios complementarios se realizaron entrevistas a profundidad a los directores de carrera y de las divisiones académicas, para conocer su opinión respecto de los resultados que arrojó esta investigación. A continuación se anexa el cuestionario con las preguntas que sirvieron de base para dicha entrevista.

CUESTIONARIO GUIA DE ENTREVISTA DE DIRECTORES ACADÉMICOS

Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México

Datos

Nombre: _____

Institución: _____

Nacionalidad _____ e-mail _____

Carrera(s) que dirige _____

Apreciado director:

La finalidad del presente trabajo de investigación es establecer **un modelo explicativo del rendimiento académico en los estudiantes universitarios**. Se pretende conocer el grado y tipo de influencia que ejercen variables socioculturales, demográficas, pedagógicas y personales (motivacionales, cognoscitivas y actitudinales) sobre el rendimiento académico. Esta investigación ha de concluir con la aportación de elementos para la toma de decisiones políticas y educativas fundamentadas desde un enfoque preventivo y orientativo.

Su valoración como experto es muy importante para determinar la consistencia interna de este cuestionario. Por ello, solicitamos contestar cada una de las preguntas del cuestionario adjunto, que será aplicado a los directores de carrera y durante una entrevista.

¡Gracias por su colaboración!

Preguntas del cuestionario:

1. ¿Cuál es su concepto de rendimiento académico?
2. ¿Qué perfil deben cubrir los alumnos que llegan de nuevo ingreso a su carrera para tener un buen rendimiento académico?
3. ¿Qué factores les afectan a sus alumnos durante su carrera profesional, que les impactan en forma positiva o negativa en su rendimiento académico?
4. En este estudio se encontró que el examen Toefl influye positivamente en el rendimiento final de los alumnos. ¿Le parece lógico este resultado? ¿A qué lo atribuye?
5. En la investigación se encontró que el promedio de la preparatoria es el factor que impacta en mayor medida el rendimiento final, más que la Prueba de Aptitud Académica (PAA) ¿Le parece lógico el resultado? ¿A qué lo atribuye?

Se les presenta el modelo causal de rendimiento académico del área académica y de la carrera que dirigen.

¿Qué piensa después de ver los resultados de los factores que afectan el rendimiento académico de su carrera/área?

¿Qué propuestas tiene para que los alumnos que inician su carrera profesional logren terminarla?

CAPÍTULO 7. ESTUDIOS PREVIOS

En este capítulo se presentan los resultados de análisis descriptivos y exploratorios en cuatro partes: *La primera* presenta los estudios descriptivos, donde se analizará el rendimiento académico al último semestre de los estudiantes de la generación de 2007 del Tecnológico de Monterrey. En ella se realiza la caracterización de la muestra con respecto a cada una de las variables. La *segunda* incluye los estudios correlacionales, y presenta las tablas de correlaciones entre las variables independientes y la medida del RA (promedio al último semestre). En la *tercera*, que comprende los estudios diferenciales, se realiza el análisis estadístico de cada variable, la relación de cada una de ellas con el RA, y presentan las figuras más representativas. La *cuarta* contiene los estudios factoriales y algunas conclusiones del capítulo.

7.1 El Rendimiento académico de los alumnos

A continuación se presenta la distribución de los alumnos por carrera y el rendimiento académico al último semestre. Es necesario puntualizar que el perfil solicitado para la admisión a nivel universitario cambia cuando se trata de alumnos de otras instituciones o que provienen de la preparatoria del TEC.

Una vez que los estudiantes se encuentran matriculados las políticas de evaluación de los cursos son las mismas para todas las carreras profesionales, situación que permite homogeneizar la forma de evaluar los contenidos de cada curso, pero no implica que tengan la misma dificultad.

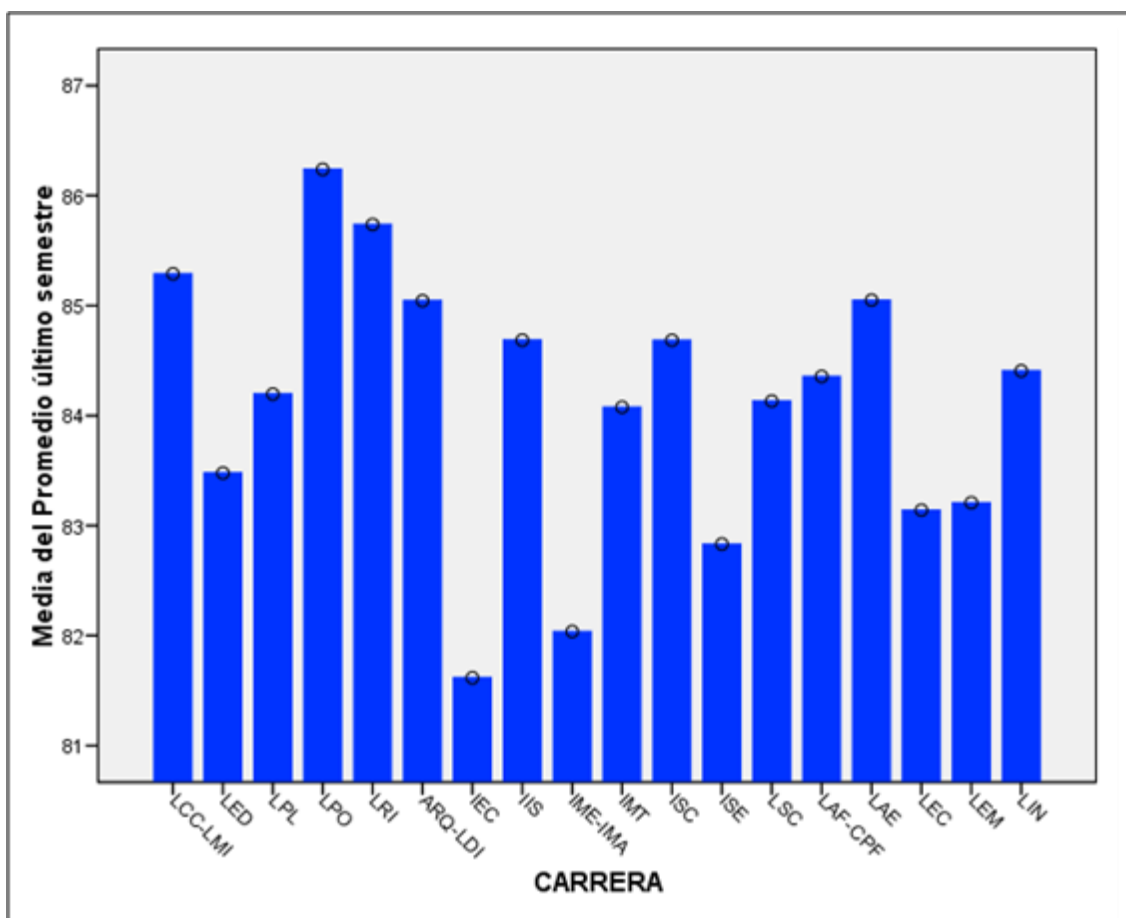
En la tabla 7-1 podemos observar que la media del rendimiento académico ajustado general fue de 84; se presenta una variación entre 82 y 86 en las diferentes carreras. La de Psicología Organizacional obtuvo el promedio más alto, (86), seguida por Relaciones Internacionales y Ciencias de la Comunicación, las tres pertenecen al área de Humanidades, que se caracterizan por tener un plan de estudios enfocado en las Ciencias Sociales.

Por su parte, Electrónica y Comunicaciones, que tiene el promedio más bajo (82), pertenece al área de Ingeniería, que se caracteriza por tener un plan de estudios con un enfoque más matemático.

Tabla 7-1 Promedio ajustados y desviaciones típicas por carrera

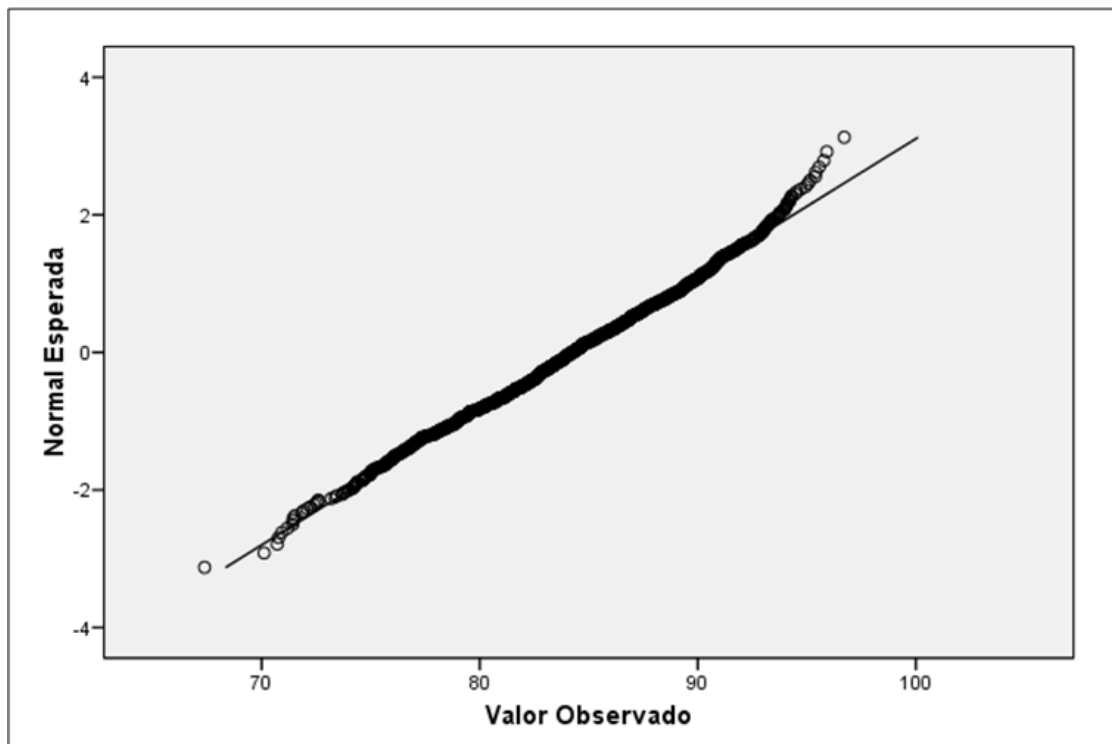
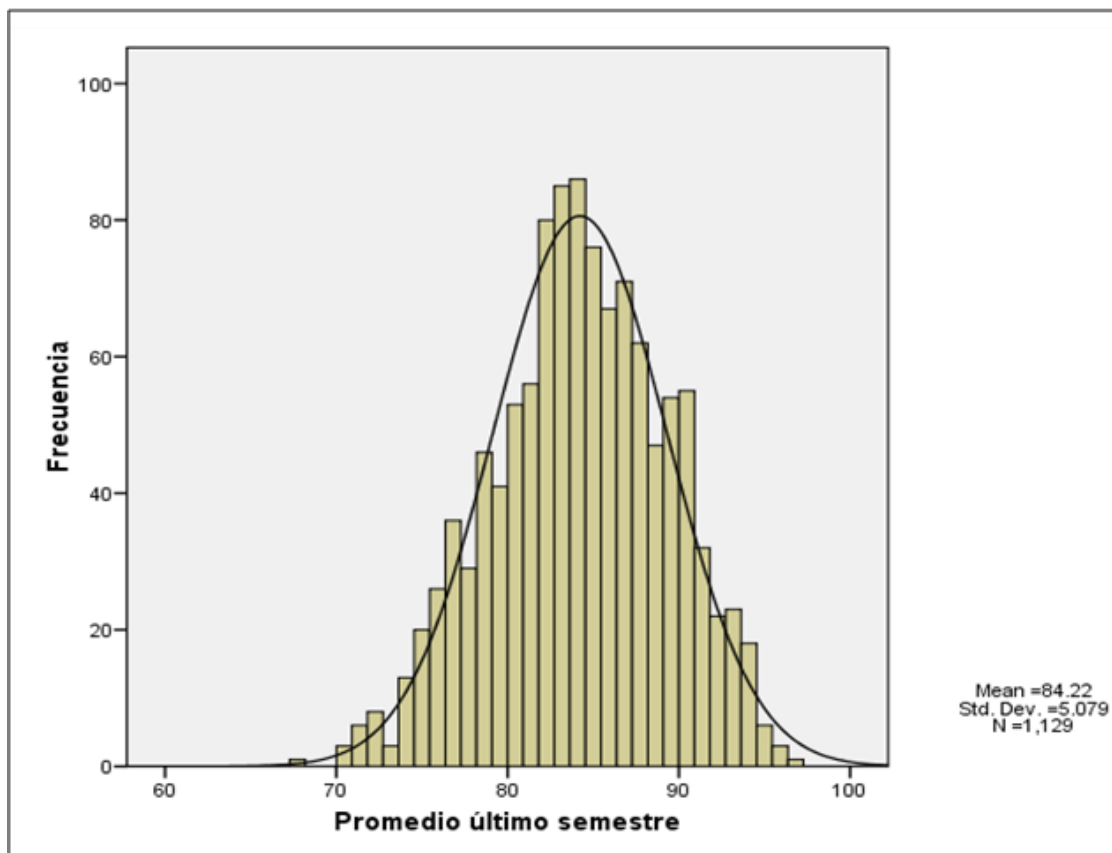
Carrera	N	Promedio Ajustado	Desviación Estándar
Mercadotecnia	158	83	4.62
Administración Financiera/Contabilidad	122	84	5.51
Industrial y de Sistemas	94	85	5.05
Administración de Empresas	89	85	4.73
Ciencias de la Comunicación/ Medios de Información	88	85	4.37
Negocios Internacionales	74	84	5.08
Sistemas Computacionales	72	85	5.61
Relaciones Internacionales	62	86	4.71
Arquitectura/Diseño Industrial	60	85	4.44
Mecatrónica	60	84	5.78
Mecánico Eléctricista/Administrador	54	82	4.85
Sistemas de Computación Administrativa	40	84	5.15
Electrónica y Comunicaciones	39	82	5.06
Derecho	30	83	4.88
Ciencias Políticas	23	84	4.64
Economía	23	83	5.68
Psicología Organizacional	22	86	5.01
Sistemas Electrónicos	19	83	5.64
TOTAL	1,129	84	5.08

Figura 7-1 Distribución de los alumnos por profesión



Se convirtieron los promedios ajustados en calificaciones T para estandarizarlas, es decir, se transformaron las calificaciones de cada carrera en una escala común. Vargas (2001), especifica que las calificaciones T permiten comparar las notas, aunque sean diferentes los programas de estudio. En nuestro caso, la transformación no proporcionó ventaja alguna para el análisis y por lo tanto este procedimiento se descartó.

En la figura 7-2 podemos ver que existe una buena aproximación a la normal, lo que significa que es muy conveniente para el uso de análisis basados en regresión múltiple.

Figura 7-2 Normal esperada del rendimiento académico final*Figura 7-3 Distribución normal de los alumnos por rendimiento académico*

a) Rendimiento académico al 3ero., 5to. y 9no. semestres

En la tabla 7-2 vemos que la media del rendimiento final de los alumnos al 3ro. y 5to. semestres es de 83 y sólo aumenta una décima al último semestre. Las carreras de Psicología Organizacional y Relaciones Internacionales obtuvieron el mayor rendimiento final (86). Al comparar los tres rendimientos, se puede ver que existe poca diferencia entre las carreras, ya que varían en dos o tres décimas en forma ascendente o descendente.

Tabla 7-2 Promedio ajustado por carreras del 3ro., 5to. y 9no. semestres

CARRERA	Prom 3er Semestre	Prom 5to Semestre	Prom 9no Semestre	N	%
Mercadotecnia	82	82	83	158	14.0
Industrial y de Sistemas	83	83	85	94	8.3
Administración de Empresas	84	84	85	89	7.9
Ciencias de la Comunicación/Medios	86	85	85	88	7.8
Administración Financiera/Contabilidad	85	84	85	84	7.4
Negocios Internacionales	83	83	84	74	6.6
Sistemas Computacionales	82	83	85	72	6.4
Relaciones Internacionales	85	85	86	62	5.5
Arquitectura	85	84	85	60	5.3
Mecatrónica	83	83	84	60	5.3
Mecánico Eléctricista	80	80	82	54	4.8
Sistemas de Computación y Administración	82	83	84	40	3.5
Electrónica y Comunicaciones	81	81	82	39	3.5
Contabilidad y Finanzas	84	84	83	38	3.4
Derecho	82	83	83	30	2.7
Ciencias Políticas	84	84	84	23	2.0
Economía	84	83	83	23	2.0
Psicología Organizacional	85	85	86	22	1.9
Sistemas Electrónicos	82	82	83	19	1.7
TOTAL	83	83	84	1129	100.0

Por áreas académicas los más altos promedios se encuentran en Humanidades (85) y los más bajos en Ingeniería (84).

Tabla 7-3 Distribución de alumnos por áreas por promedio al 3ro., 5to. y último semestre.

ÁREA	N	Semestre 3o.	Semestre 5o.	Semestre Último
NEGOCIOS	466	83.6	83.2	84.0
INGENIERIA	438	82.6	82.7	83.9
HUMANIDADES	225	84.7	84.7	85.2
TOTAL	1129	83.4	83.3	84.2

En los estudios realizados en las generaciones que ingresaron en 1999 la eficiencia terminal llegó a 43% y en 2000 ascendió a 44%. No se contaba con la información de 2001-2003.

Tabla 7-4 Eficiencia terminal global de las generaciones que ingresaron en 1999-2000

Generación	Alumnos (nuevo ingreso)		Bajas académicas		Bajas Otras causas		Transferencias		Eficiencia Terminal (9 semestres)
1999	1338		84		201		25		43.36%
2000	1211		42		205		40		43.95%
Generación	8 Semestres	9 Semestres	10 Semestres	11 Semestres	12 Semestres	Graduados			
1999	.3%	9.6%	27.2%	15.4%	7.0%	66.97%			
2000	.8%	22.7	26.6%	0	0	50.29%			

Tabla 7-5 Deserción por carreras profesionales período 2004-2005

PERIODO		200413		200511	
DIVISIÓN	PROF.	Desertor	Población	Desertor	Población
Ciencias de la Salud	IMD		37	1	28
	MC	3	77		37
Ciencias de la Salud total		3	114	1	65
Humanidades y C. Sociales	LCC	11	385	14	351
	LED	9	236	7	207
	LMI	1	84	3	74
	LPL	1	78	3	79
	LPO	5	192	7	186
	LRI	8	329	10	297
Humanidades y C. Sociales total		35	1304	44	1194
Ingeniería y Arquitectura	ARQ	8	205	5	202
	IEC	7	277	9	241
	IIS	17	616	15	561
	IMA	4	163	6	145
	IME	7	203	4	176
	IMT	11	373	20	343
	IQA		13	1	9
	ISC	17	487	19	419
	ISE	11	165	6	145
	LDI	4	236	14	234
	LSC	10	244	8	210
Ingeniería y Arquitectura total		96	2982	107	2685
Negocios	BIB		20	1	25
	CPF	6	212	10	200
	LAE	17	625	20	565
	LAF	5	460	8	425
	LEC	4	178	5	166
	LEM	18	826	31	752
	LIN	12	529	15	463
Negocios total		62	2850	90	2596
Gran total		196	7250	242	6540

7.2 ESTUDIOS DESCRIPTIVOS

En este apartado se presentan las características más relevantes de la muestra, donde se realizará el análisis de la generación que finalizó su carrera profesional en 2007, considerando las diversas variables que integran este estudio, las cuales nos permitirán definir los modelos finales. Las variables iniciales que presentamos son las clasificatorias, seguida por *rendimiento previo* y luego las variables de rendimiento durante la carrera universitaria.

7.2.1 Edad alumno

Edad del alumno se considera al final de la carrera universitaria. En la tabla 7-6 se observa que 61% de la generación egresó entre los 23 y 24 años con un RA final de 85, 25% con más de 25 años, rendimiento de 80, y 14% menores a 22 años y rendimiento de 88. Se encontró que a mayor edad los alumnos egresan con menor RA.

La carrera de Sistemas de Computación Administrativa tiene el mayor porcentaje de alumnos que egresan de su carrera a menor edad, es decir, más jóvenes. La carrera de Psicología es la que muestra mayor porcentaje de alumnos que egresan con más edad.

Tabla 7-6 Medias de la edad de los alumnos por carrera y rendimiento académico

RANGOS DE EDAD							
	Menos 22 años		23 a 24 años		Más de 25 años		
CARRERA	PROM	%	PROM	%	PROM	%	N Total
Arquitectura/Diseño Industrial	91	5	86	73	81	22	60
Electrónica y Comunicaciones	85	23	82	56	76	21	39
Industrial y de Sistemas	87	19	85	61	81	20	94
Mecánico Eléctricista/Administrador	87	15	83	56	78	30	54
Mecatrónica	89	5	85	77	79	18	60
Sistemas Computacionales	88	15	85	65	79	19	72
Sistemas Electrónicos	89	21	82	63	77	16	19
Administración de Empresas	89	8	86	63	83	29	89
Administración Financiera/Contabilidad	87	20	85	57	80	23	122
Comunicación/Medios de Información	88	9	86	66	83	25	88
Economía	88	22	84	52	77	26	23
Derecho	87	10	86	53	80	37	30
Mercadotecnia	88	10	84	64	80	26	158
Negocios Internacionales	90	15	84	62	81	23	74
Ciencias Políticas	88	22	85	39	81	39	23
Psicología Organizacional	92	5	88	55	83	41	22
Relaciones Internacionales	89	19	85	61	83	19	62
Sistemas de Computación Administrativa	87	28	85	40	81	33	40
TOTAL	88	14	85	61	80	25	1129

7.2.2 Sexo del alumno

En la tabla 7-7 se presenta la distribución de los alumnos por sexo y las carreras que cursaron. Si esta variable se relaciona de alguna forma con el RA, se convierte en un factor explicativo del diferencial del rendimiento de los estudiantes entre las carreras.

La generación tiene un componente femenino de 45%, concentrado en las carreras de Mercadotecnia, Administración y Ciencias de la Comunicación. La mayor densidad se observa en Mercadotecnia. El sexo masculino se concentra en el área de Ingeniería.

Existen carreras que, por su naturaleza, tienen una matrícula donde predominan las mujeres, como Psicología Organizacional y Mercadotecnia.

Tabla 7-7 Distribución de los alumnos por carrera, sexo y rendimiento

SEXO ALUMNOS							
CARRERA	Fem	%	Prom	Masc	%	Prom	N
Administración de Empresas	52	58	86	37	42	84	89
Administración Financiera/Contabilidad	60	49	87	62	51	82	122
Arquitectura/Diseño Industrial	34	57	86	26	43	84	60
Ciencias de la Comunicación/Medios	50	57	85	38	43	86	88
Ciencias Políticas	13	57	84	10	43	85	23
Derecho	13	43	84	17	57	83	30
Economía	8	35	86	15	65	82	23
Electrónica y Comunicaciones	6	15	78	33	85	82	39
Industrial y de Sistemas	35	37	86	59	63	84	94
Mecánico Eléctricista/Administrador	5	9	79	49	91	82	54
Mecatrónica	10	17	87	50	83	84	60
Mercadotecnia	95	60	84	63	40	82	158
Negocios Internacionales	40	54	87	34	46	82	74
Psicología Organizacional	18	82	87	4	18	81	22
Relaciones Internacionales	45	73	86	17	27	86	62
Sistemas Computacionales	10	14	85	62	86	85	72
Sistemas de Computación Administrativa	14	35	86	26	65	83	40
Sistemas Electrónicos	5	26	86	14	74	82	19
TOTAL	513	45	85	616	55	83	1,129

7.2.3 Edad de los padres

A continuación se analiza la variable edad de los padres, donde se determinó que la madre es más joven que el padre, 52 años y 55, respectivamente. Las carreras donde los padres son más jóvenes son: Sistemas de Computación Administrativa, Ciencias Políticas y Sistemas Electrónicos.

Tabla 7-8 Distribución de la edad de los padres por carreras

CARRERA	N	Edad Madre	N	Edad Padre
Mercadotecnia	156	51	156	55
Administración Financiera/Contabilidad	121	52	121	55
Industrial y de Sistemas	92	52	92	55
Administración de Empresas	84	53	84	56
Ciencias de la Comunicación/ Medios de Información	84	52	83	55
Negocios Internacionales	73	52	73	55
Sistemas Computacionales	72	52	72	55
Relaciones Internacionales	61	51	57	54
Mecatrónica	59	52	59	56
Arquitectura/Diseño Industrial	57	52	57	56
Eléctricista/Administrador	53	53	53	55
Sistemas de Computación Administrativa	40	50	40	53
Electrónica y Comunicaciones	39	51	39	54
Derecho	27	52	26	54
Psicología Organizacional	22	53	19	56
Economía	22	53	22	56
Ciencias Políticas	19	50	21	54
Sistemas Electrónicos	18	50	18	54
TOTAL	1099	52	1092	55

7.2.4 Estudios de los padres

La variable *estudios de los padres* se clasificó en cuatro categorías: primaria, profesional técnico, normal superior, licenciatura y posgrado. Los padres alcanzaron niveles educativos más altos que las madres, pues 50% tiene licenciatura y 20% posgrado. Es importante resaltar que, en promedio, casi 12% de los padres que estudiaron para profesores, sus hijos presentan un mejor RA, se podría derivar que un padre y una madre catedrático, pueden darle mayor valor y poner más atención a los estudios del hijo.

Por su parte, 36% de las madres estudió una carrera profesional y 10% un posgrado, lo que permite inferir que la mujer se preocupa cada vez más por tener una mejor preparación. Además, 39% de ellas sólo estudió la primaria o una carrera técnica.

Tabla 7-9 Distribución de los estudios de los padres por carreras

ESTUDIOS DE LOS PADRES POR NIVEL EDUCATIVO (%)									
Carrera	N	ESTUDIOS PADRE				ESTUDIOS MADRE			
		Primaria P. Técnico	Normal Superior	Lic.	Posg.	Primaria / Técnico	Normal Superior	Lic.	Posg.
Mercadotecnia	147	14	8	52	25	38	16	39	7
Administración Financiera/Contabilidad	110	15	15	52	18	25	15	43	17
Administración de Empresas	86	15	10	55	20	47	13	34	7
Industrial y de Sistemas	80	18	10	38	34	44	5	35	16
Ciencias de la Comunicación/Medios	72	22	19	42	16	42	21	28	10
Sistemas Computacionales	68	21	6	60	13	37	15	38	10
Negocios Internacionales	57	21	11	63	5	35	11	44	11
Mecánico Eléctricista/Administrador	54	22	2	50	26	46	6	41	7
Relaciones Internacionales	41	10	15	58	18	29	22	37	12
Arquitectura/Diseño Industrial	40	40	25	23	13	53	23	15	10
Mecatrónica	40	28	25	45	3	55	18	25	3
Electrónica y Comunicaciones	36	11	6	61	22	31	22	36	11
Derecho	27	11	7	52	30	33	15	48	4
Ciencias Políticas	18	22	17	44	17	28	39	22	11
Sistemas Electrónicos	18	17	11	50	22	33	6	56	6
Sistemas de Computación Administrativa	18	22	17	44	17	39	22	33	6
Psicología Organizacional	17	24	0	47	29	47	6	24	24
Economía	16	6	6	38	50	31	6	31	31
TOTAL	945	18	12	50	20	39	15	36	11

La carrera que resalta por el alto nivel de estudio de la madre es Derecho (48%), mientras que en posgrado es Economía (31%). Las carreras que se destacan por el elevado nivel de estudio del padre son Electrónica y Comunicaciones (61%) y en posgrado también es Economía (31%).

7.2.5 Tipo de preparatoria

Esta variable se dividió en alumnos que estudiaron en instituciones externas y los que provienen de la preparatoria del Tecnológico de Monterrey. En la tabla 7-10 se puede observar que la población proveniente del TEC, 41% (461), muestra un rendimiento medio de 82, mientras que el resto, 59%, (666), que procede de otras preparatorias, obtuvo un rendimiento de 84. De acuerdo con dicha tabla, aunque se observa una diferencia significativa marginal entre las carreras, *no podemos decir que los alumnos que estudiaron en las preparatorias externas tienen mejor rendimiento, ya que existe mucha variación entre las diferentes instituciones educativas, sus modelos de enseñanza-aprendizaje y la calidad de las mismas.*

La carrera que presenta mejor rendimiento en la preparatoria es Mecatrónica y las que presentan el más bajo rendimiento es Psicología Organizacional y Derecho.

Tabla 7-10 Distribución tipo de preparatoria por carreras

CARRERA	Prepa TEC		Prepa Externa	
	N	Promedio Prepa	N	Promedio Prepa
Mercadotecnia	56	80	102	82
Administración Financiera/Contabilidad	50	82	72	83
Ciencias de la Comunicación/Medios	45	81	43	80
Industrial y de Sistemas	38	85	56	86
Negocios Internacionales	36	81	38	84
Relaciones Internacionales	29	82	33	85
Arquitectura/Diseño Industrial	29	81	31	85
Mecatrónica	24	86	36	88
Administración de Empresas	24	81	64	83
Sistemas Computacionales	22	83	49	86
Sistemas de Computación Administrativa	20	82	20	85
Mecánico Eléctricista/Administrador	17	82	37	82
Economía	15	84	8	85
Electrónica y Comunicaciones	14	81	25	85
Derecho	13	80	17	79
Ciencias Políticas	11	78	12	84
Sistemas Electrónicos	10	86	9	85
Psicología Organizacional	8	79	14	84
TOTAL	461	82	666	84

7.2.6 Beca

La variable beca se dividió en tres escalas. En la primera se ubicó a los alumnos que carecieron de ella, en la segunda a los que tienen hasta 50% de beca y en la tercera a los que recibieron más de este porcentaje.

En la tabla 7-11 se observa que los 374 alumnos que gozaron de beca rindieron más (87) que los alumnos que no la tuvieron (82), lo que es congruente con los hallazgos que realizó (Vargas, 2001) que establecen que el rendimiento de los

becados en todas las carreras es mayor a la media general de calificaciones. En nuestra investigación se obtuvo el mismo resultado, excepto en la carrera de Derecho, en la que ambos grupos tienen el mismo rendimiento.

Los mejores promedios de los becados se concentran en las carreras de Administración Financiera, Administración de Empresas y Psicología Organizacional. El promedio más alto de los sin beca se manifestó en Psicología Organizacional y Arquitectura; los alumnos de Derecho con o sin beca tienen el mismo promedio.

Tabla 7-11 Distribución de alumnos por carrera y beca

CARRERA	N	Beca 0%	Rend final 0%	10-50%	Rend final 10-50%	51 -100%	Rend final >51%	Total Alumnos Beca	Alumnos Beca %
Mercadotecnia	158	114	82	29	85	15	86	44	28
Administración Financiera/Contabilidad	122	89	83	16	88	17	89	33	27
Industrial y de Sistemas	94	56	83	21	87	17	87	38	40
Administración de Empresas	90	65	84	15	87	10	91	25	28
Ciencias de la Comunicación/Medios	88	61	84	11	88	16	88	27	31
Negocios Internacionales	74	53	83	12	88	9	88	21	28
Sistemas Computacionales	71	38	82	14	87	19	89	33	46
Relaciones Internacionales	62	40	84	17	89	5	87	22	35
Arquitectura /Diseño	60	40	85	10	85	10	87	20	33
Mecatrónica	60	34	82	15	85	11	89	26	43
Mecánico Eléctricista/Administrador	54	38	80	7	84	9	87	16	30
Sistemas de Computación Administrativa	40	23	81	9	87	8	89	17	43
Electrónica y Comunicaciones	39	25	80	10	85	4	86	14	36
Derecho	30	22	84	4	81	4	85	8	27
Ciencias Políticas	23	13	82	7	87	3	87	10	43
Economía	23	17	82	2	84	4	86	6	26
Psicología Organizacional	22	15	85	2	91	5	87	7	32
Sistemas Electrónicos	19	11	80	5	84	3	90	8	42
TOTAL	1129	754	83	206	86	169	88	375	33

7.2.7 Nivel económico

La variable nivel económico de los padres se clasificó en tres niveles: el primero hasta \$ 20 (mil), el segundo de \$ 21 (mil) a \$ 40 (mil), y el tercero de \$ 40 (mil) en adelante.

La media general de percepción económica de los padres es de \$ 36 (mil). De acuerdo con los ingresos, las familias se encuentran ubicadas desde el nivel medio (C), medio alto (C+) e ingresos altos (A/B), de acuerdo con la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública (AMAI). Los padres de los alumnos de las carreras de Administración y Mercadotecnia son los que más ingresos perciben. En el otro extremo se ubican los padres de estudiantes de Ciencias de la Comunicación.

En la tabla 7-12 se presentan los resultados del RA en términos de rendimiento final y de nivel socio-económico. Casi 40% de las familias de los estudiantes presenta ingresos de entre 21 y 40 mil pesos, seguido por el grupo 3 con ingresos mayores a 41,000 pesos, que representa 31% de la generación. Se comprobó que el mayor rendimiento se encuentra en el grupo de menores ingresos.

Tabla 7-12 Distribución de alumnos por carrera y nivel económico (en pesos)

RENDIMIENTO POR NIVEL SOCIO-ECONÓMICO EN FUNCIÓN DE LA CARRERA								
	Hasta 20,000	N	de 21,000 a 40,000	N	41,000 o más	N	total	N
LPO	85	5	88	5	87	7	87	17
LRI	86	12	87	30	85	15	86	57
LCC-LMI	87	25	85	37	84	17	86	79
LSC	88	8	84	12	84	8	85	28
IIS	87	15	85	36	85	29	85	80
LAE	88	15	85	26	84	45	85	86
IMT	89	12	84	24	79	5	85	41
LIN	87	12	85	31	84	23	85	66
ARQ-LDI	86	11	84	28	86	16	85	55
ISC	84	21	85	31	84	20	85	72
LAF-CPF	89	20	83	58	83	35	84	113
LPL	85	3	84	17	83	3	84	23
LED	85	6	82	3	84	19	84	28
LEC	84	5	80	5	84	11	83	21
LEM	83	20	83	55	84	75	83	150
ISE	85	5	83	7	82	6	83	18
IME-IMA	80	16	83	26	81	12	82	54
IEC	85	9	81	19	81	9	82	37
TOTAL	86	220	84	450	84	355	84	1,025

7.2.8 Prueba de aptitud académica (preparatorias externas)

Ya se ha especificado que la prueba de aptitud académica (PAA) sólo la presentan los alumnos de preparatorias externas. La tabla 7-13 presenta el promedio al último semestre, la puntuación del examen de admisión (PAA) y la valoración del examen verbal y matemático por separado. La carrera que obtuvo las más bajas puntuaciones en la PAA fue Ciencias de la Comunicación (1,271), mientras que en Mecatrónica se presentaron las más altas (1,377).

Se observa que los alumnos con puntuaciones bajas en la PAA (1,285) los de Psicología Organizacional, fue uno de los rendimientos más altos al último semestre (86); por el contrario, alumnos con puntuaciones altas en la PAA (1,372) en la carrera de Mecánico Electricista mostraron uno de los rendimientos más bajos (82). Estos resultados permiten preguntar si hay carreras más fáciles o más difíciles, si existen programas académicos más complejos o más sencillos. Sin embargo, es necesario seguir explorando y analizando los datos a fin de encontrar respuestas a nuestras preguntas.

Tabla 7-13 Distribución de alumnos por PAA y carreras

CARRERA	RENDIMIENTO FINAL	PAA TOTAL	PAA VERB	PAA MATE
Mecatrónica	84	1377	656	721
Mecánico Electricista/Administrador	82	1372	646	726
Industrial y de Sistemas	85	1363	649	714
Sistemas Computacionales	85	1348	650	697
Electrónica y Comunicaciones	82	1342	627	714
Sistemas Eléctricos	83	1339	635	705
Economía	83	1334	642	693
Ciencias Políticas	84	1334	656	679
Arquitectura/ Medios de Información	85	1329	644	685
Sistemas de Computación Administrativa	84	1322	627	695
Administración Financiera/Contabilidad	84	1318	631	687
Negocios Internacionales	84	1311	637	674
Mercadotecnia	83	1302	636	666
Relaciones Internacionales	86	1290	645	645
Administración de Empresas	85	1290	625	664
Derecho	83	1288	634	655
Psicología Organizacional	86	1285	644	641
Ciencias de la Comunicación/Medios	85	1271	621	650
TOTAL	84	1321	638	683

7.2.9 Exámenes de inicio (matemáticas y español)

La siguiente variable que vamos a analizar es *examen de inicio*, que se aplica a los alumnos de preparatorias externas a fin de identificar si tienen los conocimientos básicos o deben superar un curso para homologarlos. En el cuadro siguiente se presenta el resultado de la calificación del examen de matemáticas y español.

Los 622 alumnos de preparatorias externas que realizaron los exámenes iniciales, obtuvieron una calificación media de 83 en *matemáticas* y de 81 en español, lo que indica que presentan un nivel más bajo en habilidades verbales. Los estudiantes de Derecho tienen las más altas calificaciones en matemáticas y las más bajas en español, lo cual resulta extraño pues el enfoque de esta carrera se concentra en las habilidades verbales. Los alumnos de Arquitectura obtuvieron la media más baja en matemáticas, mientras que los de Economía lograron la mejor puntuación media en español.

Tabla 7-14 Distribución de alumnos en los exámenes iniciales matemáticas y español

CARRERA	N	Examen Mate	Examen Español
Ciencias de la Comunicación/Medios	41	80	81
Derecho	17	96	76
Ciencias Políticas	11	79	85
Psicología Organizacional	13	81	80
Relaciones Internacionales	32	80	83
Arquitectura/Diseño Industrial	27	78	82
Electrónica y Comunicaciones	23	87	84
Industrial y de Sistemas	56	84	81
Mecánico Eléctricista/Administrador	37	81	78
Mecatrónica	34	88	79
Sistemas Computacionales	38	84	82
Sistemas Electrónicos	6	83	85
Sistemas de Computación Administrativa	18	82	83
Administración Financiera/Contabilidad	67	82	81
Administración de Empresas	62	83	81
Economía	7	87	87
Mercadotecnia	99	80	79
Negocios Internacionales	34	81	81
TOTAL	622	83	81

7.2.10 Promedio de la preparatoria

La variable *promedio de la preparatoria* se dividió en cinco grupos: el primero, el de más bajo rendimiento, de 70 a 79 puntos; el segundo, de 80 a 85; el tercero, de 86 a 89; el cuarto, de 90 a 95; y el grupo de más alto rendimiento abarca de 96 a 100 puntos.

La media del rendimiento de la generación en la preparatoria fue de 83. Del total de alumnos el 74% muestra un promedio de 70 a 85 y 36% presenta uno de 86 a 100.

Los estudiantes de las carreras que tienen más alto promedio son: Mecatrónica (87), Ingeniería Industrial y Sistemas Electrónicos (86). La carrera con más bajo promedio es Derecho (79) y Ciencias de la Comunicación (81).

Tabla 7-15 Distribución de alumnos por carrera y promedio de la preparatoria

		PROMEDIO PREPA 5 GRUPOS (%)				
CARRERA	N	70-79	80-85	86-89	90-95	96-100
Mecatrónica	60	10	35	10	28	17
Industrial y de Sistemas	94	11	39	13	28	10
Sistemas Electrónicos	19	16	37	11	26	11
Sistemas Computacionales	72	21	33	8	26	11
Economía	23	17	43	22	9	9
Relaciones Internacionales	62	23	39	10	24	5
Electrónica y Comunicaciones	39	28	33	13	13	13
Sistemas de Computación Administrativa	40	35	25	15	20	5
Arquitectura/Diseño Industrial	60	23	37	18	22	0
Administración Financiera/Contabilidad	122	34	32	8	17	8
Negocios Internacionales	74	30	36	18	11	5
Administración de Empresas	89	26	40	8	20	6
Mecánico Eléctricista/Administrador	54	26	35	17	20	2
Psicología Organizacional	22	41	14	14	27	5
Ciencias Políticas	23	39	39	9	4	9
Mercadotecnia	158	33	41	7	16	3
Ciencias de la Comunicación/ Medios de Información	88	45	33	5	15	2
Derecho	30	37	50	10	3	0
TOTAL	1129	313	409	121	215	71

7.2.11 Toefl de inicio y Toefl final

A continuación se presenta el resultado del promedio de la puntuación del examen Toefl que realizan los alumnos al inicio y durante sus estudios universitarios.

Tabla 7-16 Distribución de alumnos por Toefl de inicio y final

CARRERA	TOEFL IN	TOEFL FIN
Mecatrónica	532	580
Sistemas Computacionales	531	579
Relaciones Internacionales	530	575
Sistemas Electrónicos	533	575
Economía	531	573
Industrial y de Sistemas	533	572
Negocios Internacionales	528	570
Electrónica y Comunicaciones	523	566
Mecánico Eléctricista/Administrador	510	563
Ciencias de la Comunicación/Medios	533	563
Administración Financiera/ Contabilidad	514	560
Mercadotecnia	507	555
Arquitectura/Diseño Industrial	519	555
Ciencias Políticas	517	552
Sistemas de Computación Administrativa	505	543
Psicología Organizacional	507	543
Administración de Empresas	502	542
Derecho	507	532
TOTAL	518	560

La generación tuvo una puntuación media en el Toefl de inicio de 518 y en el final de 560, lo que significa un incremento importante. Las puntuaciones finales más altas en el Toefl final se presentaron en las carreras de Mecatrónica (580) y Sistemas Computacionales (579).

Es evidente que los alumnos incrementaron su destreza en el manejo del inglés, avance que podría estar relacionado con el RA, en particular en aquellas materias que requieren de lecturas en dicho idioma.

7.2.12 Materias reprobadas al 3ro., 5to. y 9no. semestres

Se analizaron las *materias reprobadas al tercero, quinto y noveno semestres*.

La media en tercer semestre es de 1.8, en quinto se incrementa casi en un punto a 2.7 y en el último semestre se eleva a 3.4. La carrera que tiene más materias reprobadas al último semestre es Mecánico Electricista; en el extremo opuesto se encuentra Relaciones Internacionales.

Se puede ver que las cuatro carreras que tienen mayor número de materias reprobadas al último semestre pertenecen al área de Ingeniería, tal vez en razón de que sus planes de estudios exigen mayores niveles de conocimientos matemáticos.

Tabla 7-17 Distribución de alumnos por materias reprobadas al 3ro., 5to. y 9no. semestres

CARRERA	N	Mat Rep 3er. Sem	Mat Rep 5o. Sem	Mat Rep 9o. Sem
Mercadotecnia	158	1.9	2.9	3.6
Administración Financiera/Contabilidad	122	1.1	2.1	2.8
Industrial y de Sistemas	94	2.2	3.1	3.8
Administración de Empresas	89	1.6	2.3	3.0
Medios de Información	88	1.2	1.9	2.4
Negocios Internacionales	74	1.6	2.3	2.9
Sistemas Computacionales	72	2.3	2.7	3.5
Relaciones Internacionales	62	1.2	1.7	2.1
Mecatrónica	60	1.8	3.1	3.9
Arquitectura/Diseño Industrial	60	1.9	2.7	3.2
Mecánico Eléctricista/Administrador	54	3.4	4.7	5.3
Administrativa	40	2.6	3.4	4.3
Electrónica y Comunicaciones	39	2.0	3.3	4.6
Derecho	30	2.0	2.6	3.9
Economía	23	1.0	2.0	3.1
Ciencias Políticas	23	1.2	2.4	2.9
Psicología Organizacional	22	1.9	2.4	2.9
Sistemas Electrónicos	19	2.2	3.5	4.5
TOTAL	1,129	1.8	2.7	3.4

7.2.13 Semestres de más

La última variable que se analizará es *semestres de más*, que, como ya se mencionó, implica que un alumno curse más de 10 semestres para terminar su carrera. De los 1,129 alumnos de la generación, 694 (61%) cursan su carrera profesional en 9 o 10 semestres. Mercadotecnia es la que tiene más estudiantes (38) que terminan en 11 y 12 semestres, seguida por Administración de Empresas (32). Administración Financiera y Contabilidad tiene el mayor número de alumnos que concluyen su carrera profesional en 15 semestres o más, lo que tal vez tenga relación con el enfoque analítico y numérico de su plan de estudios.

Tabla 7-18 Distribución de alumnos por semestres de más

SEMESTRES DE MÁS					
CARRERA	N	0	1 - 2	3 - 4	5 o más
Mercadotecnia	158	96	38	18	6
Administración Financiera/Contabilidad	122	81	28	5	8
Industrial y de Sistemas	94	55	26	9	4
Medios de Información	88	52	26	7	3
Negocios Internacionales	74	52	17	2	3
Sistemas Computacionales	72	50	11	5	6
Administración de Empresas	89	49	32	6	2
Relaciones Internacionales	62	40	14	5	3
Mecatrónica	60	33	19	5	3
Arquitectura/Diseño Industrial	60	32	17	9	2
Mecánico Eléctricista/Administrador	54	30	12	6	6
Derecho	30	23	3	1	3
Electrónica y Comunicaciones	39	21	12	2	4
Sistemas de Computación Administrativa	40	19	12	4	5
Economía	23	18	2	0	3
Sistemas Eléctricos	19	15	2	2	0
Ciencias Políticas	23	14	6	3	0
Psicología Organizacional	22	14	1	4	3
TOTAL	1129	694	278	93	64

7.2.14 Resumen de la caracterización de la muestra

En la tabla 7-19 se presenta el resumen de las características de la generación por carreras profesionales, detallándose las variables en términos de medias y porcentajes.

7-19 Resumen de las características de la generación

	MEDIAS														PORCENTAJE				
CARRERA	N	Edad Alum	Edad Padre	Edad Madre	Niv Ec Miles \$	PAA Total	Exam Mate	Exam Esp	Prom prepa	Toefl Inic	Toefl Fin	Mat. Rep Ult S	Sem de más	Sexo Masc	Est Pad Lic	Est Mad Lic	Alum Prepa Ext	Beca Alum	
Mercadotecnia	158	24.1	55	51	41	1302	80	79	81	507	555	3.6	0.9	40	52	39	65	28	
Administración Financiera/Contabilidad	122	23.8	55	52	36	1318	82	81	82	514	560	2.8	0.8	51	52	43	59	27	
Industrial y de Sistemas	94	23.7	55	52	38	1363	84	81	86	533	572	3.8	0.9	63	38	35	60	40	
Administración de Empresas	89	23.9	56	53	41	1290	83	81	82	502	542	3.0	0.9	42	55	34	73	28	
Ciencias de la Comunicación/ Medios de Información	88	24.0	55	52	31	1271	80	81	81	533	563	2.4	0.9	43	42	28	49	31	
Negocios Internacionales	74	23.7	55	52	37	1311	81	81	82	528	570	2.9	0.6	46	63	44	51	28	
Sistemas Computacionales	72	23.6	55	52	33	1348	84	82	85	531	579	3.5	0.9	86	60	38	69	46	
Relaciones Internacionales	62	23.7	54	51	35	1290	80	83	84	530	575	2.1	0.8	27	58	37	53	35	
Arquitectura/Diseño Industrial	60	24.0	56	52	36	1329	78	82	83	519	555	3.2	1.1	43	23	15	52	33	
Mecatrónica	60	23.8	56	52	28	1377	88	79	87	532	580	3.9	1.0	83	45	25	60	43	
Mecánico Eléctricista/Administrador	54	24.1	55	53	33	1372	81	78	82	510	563	5.3	1.4	91	50	41	69	30	
Sistemas de Computación Administrativa	40	24.0	53	50	34	1322	82	83	83	505	543	4.3	1.5	65	44	33	50	43	
Electrónica y Comunicaciones	39	23.6	54	51	33	1342	87	84	84	523	566	4.6	1.2	85	61	36	64	36	
Derecho	30	24.5	54	52	43	1288	96	76	79	507	532	3.9	0.9	57	52	48	57	27	
Ciencias Políticas	23	24.2	54	50	35	1334	79	85	81	517	552	2.9	0.7	43	44	22	52	43	
Economía	23	23.7	56	53	38	1334	87	87	84	531	573	3.1	1.0	65	38	31	35	26	
Psicología Organizacional	22	24.5	56	53	36	1285	81	80	82	507	543	2.9	1.6	18	47	24	64	32	
Sistemas Electrónicos	19	23.4	54	50	34	1339	83	85	86	533	575	4.5	0.6	74	50	56	47	42	
TOTAL	1129	23.9	55	52	36	1321	83	81	83	518	560	3.4	1.0	55	50	36	59	33	

7.2.15 Conclusiones parciales de los análisis descriptivos

Al comparar los tres rendimientos académicos se observa poca diferencia entre las carreras profesionales, que varían en dos o tres décimas en forma ascendente o descendente. El rendimiento de los alumnos de 3ro. y 5to. semestres es de 83 y sólo incrementa en una décima el rendimiento final.

Del total de la generación, casi 40% cursa su carrera profesional en *más* de 10 semestres, debido a que suspenden materias y en algunos casos cursan menos carga por falta de recursos económicos.

Las carreras que tienen mayor número de materias suspendidas al último semestre pertenecen al área de Ingeniería, lo que coincide en que tienen un componente más matemático en su plan de estudios.

En *Toefl de inicio*, la generación obtuvo una media de 518 puntos, mientras que en el *Toefl final* fue de 560, un incremento importante, situación que podría estar relacionada con el RA final.

La media de la *preparatoria* de toda la generación es de 83, que se considera un buen aprovechamiento, y el 64% se encuentra en un rango de 70 a 85.

De los 622 alumnos de preparatorias externas que realizaron los exámenes iniciales en matemáticas la media fue de 83 y en español de 81, lo que indica que presentan un nivel más bajo en habilidades verbales.

En los resultados de la PAA se observa que alumnos con puntuaciones más bajas, como los de Psicología Organizacional, obtuvieron el rendimiento final más alto; por el contrario, aquellos con puntuaciones muy altas, como los de Mecánico Electricista, mostraron el más bajo.

Las familias de los alumnos se encuentran en un nivel socioeconómico medio y alto (71%), pues la media general de ingresos de los padres alcanza \$ 36,000. El grupo de alumnos que logró el rendimiento más alto se encuentra en el sector de menores ingresos, *lo que se puede asociar que en algunos casos los alumnos que obtienen una beca o financiamiento deben demostrar que tienen necesidad económica.*

Más de 33% de los alumnos que obtuvieron beca o financiamiento mostraron un rendimiento de los más altos con una media de 87, mientras que los que no gozaron de esos beneficios obtuvieron un promedio más bajo, con una media final de 82.

Sobre los estudios de los padres, es importante resaltar que cada vez más la mujer se prepara a niveles educativos profesionales (36%) y de posgrado (10%). lo que permite deducir que hoy en día se preocupa más por tener una mejor preparación.

En cuanto a la edad de los alumnos, el 61% de los estudiantes de la generación egresaron a una edad de entre 23 y 24 años con un RA final de 85. Se encontró que a mayor edad los alumnos egresan con menor rendimiento académico.

Por otra parte, 12% de los padres estudiaron para profesores en la Escuela Normal Superior, de lo que se podría derivar que si son catedráticos pueden darle mayor valor y poner más atención a los estudios de sus hijos.

7.3 ANÁLISIS CORRELACIONAL

En el capítulo anterior se analizaron cada una de las variables independientes por separado. Ahora, a partir de la matriz de correlaciones de la generación, se identificarán las diferentes relaciones entre variables. El análisis correlacional permitirá identificar el grado de asociación que existe entre variables, así como detectar otras relaciones significativas. De acuerdo con Nunnally (1978), este tipo de análisis trata de encontrar relaciones significativas y entre más asociación entre variables exista se forma una correlación perfecta, es decir, una variable determina 100% a la otra. Por lo regular, en Ciencias Sociales no se presenta una correlación perfecta. Se puede considerar que 0.7 es una correlación alta, y 0.2, baja.

Iniciaremos la exploración de la relación entre las variables que miden el RA en nuestro estudio, así como los factores que lo determinan, analizando las tablas de correlación entre el RA final (variable dependiente o criterio) y las variables independientes.

7.3.1 Correlación del rendimiento académico final

A continuación se presenta la tabla de correlaciones de Pearson entre el RA final y las carreras profesionales. Las correlaciones que están por arriba de .50 positivo o negativo a un nivel de .001 de significatividad se resaltaron en color azul, mientras que las mayores a .22 y menores a .50 con un nivel de significatividad de .05 se resaltaron en negro.

Tabla 7-20 Correlación entre el rendimiento académico y las carreras profesionales

CARRERAS	Edad Alum	Sexo	Beca Alum	Est Padre	Est Madre	Edad Padre	Edad Madre	Nivel Econ	Prepa Proc	Toefl Inicio	Toefl Final
Arquitectura/Diseño	-0.61	-0.27	0.10	-0.38	-0.32	-0.13	-0.26	0.00	0.00	0.37	0.36
Electrónica y Comunicaciones	-0.51	0.29	0.49	0.19	0.01	-0.35	-0.24	-0.15	-0.27	0.17	0.31
Industrial y de Sistemas	-0.41	-0.14	0.38	-0.04	-0.11	-0.15	0.06	-0.16	-0.12	0.29	0.31
Mecánico											
Eléctricista/Administrador	-0.53	0.21	0.48	0.21	0.31	-0.06	-0.28	0.10	0.05	0.34	0.40
Mecatrónica	-0.48	-0.22	0.44	-0.25	-0.07	0.01	0.08	-0.43	0.00	0.24	0.30
Sistemas Computacionales	-0.51	-0.03	0.55	0.17	0.13	0.06	-0.23	-0.03	-0.21	0.47	0.42
Sistemas Eléctricos	-0.55	-0.31	0.67	0.06	0.15	-0.53	-0.21	-0.09	0.03	0.29	0.23
Administración de Empresas	-0.38	-0.22	0.48	0.02	-0.01	-0.10	0.01	-0.30	0.01	0.25	0.29
Administración Financiera/Contabilidad	-0.19	-0.40	0.48	-0.29	-0.36	0.02	-0.01	-0.42	0.08	0.19	0.20
Ciencias de la Comunicación/Medios	-0.33	0.08	0.33	-0.04	0.07	-0.02	-0.08	-0.18	0.35	0.29	0.28
Economía	-0.75	-0.40	0.23	0.21	0.26	0.16	0.03	0.10	0.02	0.53	0.50
Derecho	-0.59	-0.13	0.01	0.38	-0.16	-0.29	-0.31	-0.06	-0.13	0.16	0.02
Mercadotecnia	-0.40	-0.20	0.34	0.11	0.02	-0.07	-0.05	0.03	-0.03	0.26	0.28
Negocios Internacionales	-0.48	-0.50	0.34	0.01	-0.11	-0.13	-0.09	-0.23	0.00	0.23	0.20
Ciencias Políticas	-0.40	0.12	0.49	-0.32	-0.30	-0.29	-0.11	-0.15	-0.14	0.25	0.22
Psicología Organizacional	-0.57	-0.54	0.24	0.23	0.37	-0.11	-0.02	0.20	-0.39	0.54	0.55
Relaciones Internacionales	-0.39	0.00	0.36	-0.12	0.12	-0.27	-0.16	-0.19	0.41	0.41	0.40
Sistemas de Computación Administrativa	-0.52	-0.34	0.63	-0.30	-0.39	-0.27	-0.36	-0.38	0.34	0.04	0.09
TOTAL	-0.48	-0.17	0.39	-0.01	-0.02	-0.14	-0.12	-0.13	0.00	0.29	0.30

CARRERAS	Prom Prepa	PAA Total	PAA Verb	PAA Mate	Exam Mate	Exam Español	Prom Sem3o	Prom Sem5o	Mat Rep 3er Sem	Mat Rep 5o Sem	Mat Rep 9o Sem	Sem demás
Arquitectura/Diseño	0.52	0.04	-0.03	0.11	0.21	0.35	0.79	0.92	-0.50	-0.71	-0.82	-0.57
Electrónica y Comunicaciones	0.69	0.07	-0.13	0.23	0.22	0.23	0.92	0.95	-0.79	-0.85	-0.89	-0.64
Industrial y de Sistemas	0.65	0.20	0.23	0.09	0.01	0.00	0.85	0.93	-0.60	-0.70	-0.73	-0.46
Mecánico												
Eléctricista/Administrador	0.38	0.35	0.22	0.37	0.37	0.18	0.92	0.97	-0.80	-0.84	-0.85	-0.62
Mecatrónica	0.63	0.11	0.11	0.09	0.35	0.16	0.94	0.98	-0.74	-0.85	-0.84	-0.65
Sistemas Computacionales	0.65	0.33	0.24	0.30	0.35	0.26	0.88	0.97	-0.77	-0.80	-0.82	-0.62
Sistemas Eléctricos	0.77	0.36	0.17	0.37	0.43	0.42	0.95	0.97	-0.76	-0.83	-0.88	-0.68
Administración de Empresas	0.53	0.38	0.25	0.38	0.44	0.48	0.89	0.96	-0.53	-0.69	-0.77	-0.62
Administración Financiera/Contabilidad	0.63	0.19	0.27	0.04	0.34	0.48	0.90	0.97	-0.69	-0.80	-0.83	-0.44
Ciencias de la Comunicación/Medios	0.44	0.31	0.15	0.36	0.48	0.48	0.83	0.92	-0.55	-0.68	-0.75	-0.50
Economía	0.67	0.29	0.29	0.17	0.41	0.53	0.92	0.98	-0.77	-0.83	-0.82	-0.71
Derecho	0.52	0.18	0.04	0.18	0.28	0.18	0.76	0.90	-0.63	-0.78	-0.81	-0.60
Mercadotecnia	0.62	0.35	0.36	0.17	0.27	0.28	0.87	0.95	-0.62	-0.73	-0.78	-0.54
Negocios Internacionales	0.68	0.18	0.11	0.18	0.38	0.35	0.88	0.97	-0.77	-0.82	-0.86	-0.63
Ciencias Políticas	0.44	0.24	0.32	0.08	0.05	-0.14	0.75	0.92	-0.60	-0.77	-0.83	-0.61
Psicología Organizacional	0.29	0.45	0.39	0.32	0.28	0.60	0.89	0.97	-0.69	-0.72	-0.75	-0.49
Relaciones Internacionales	0.51	0.27	0.26	0.22	0.37	0.49	0.90	0.96	-0.66	-0.76	-0.77	-0.52
Sistemas de Computación Administrativa	0.59	-0.05	0.11	-0.15	0.39	0.41	0.88	0.95	-0.67	-0.69	-0.79	-0.55
TOTAL	0.57	0.24	0.19	0.19	0.31	0.32	0.87	0.95	-0.68	-0.77	-0.81	-0.58

Para este análisis se consideró a la generación como un solo grupo. Además, al analizar los resultados de las correlaciones totales podemos ver que *promedio al 5to. semestre* presenta la correlación más alta de la tabla con 0.95. Esta variable puede ser considerada como un buen predictor del rendimiento académico. En el fondo, esta relación es muy lógica dado que se trata de la misma variable mediada de manera rezagada. Todas las carreras presentaron una correlación por arriba de 0.92, lo que indica que existe una relación positiva con el RA.

La segunda variable en importancia es *promedio al 3er. semestre*, donde todas las carreras obtuvieron una correlación por arriba de (0.87), excepto Ciencias Políticas. La elevada relación positiva de esta variable indica que el rendimiento al 3er. semestre se vincula en forma estrecha con el rendimiento al último semestre. Nuevamente, esta relación resulta lógica a la luz de que se trata de una media rezagada de la misma variable dependiente.

La tercera variable corresponde a *materias reprobadas al último semestre*, con un valor de -0.81. En cuarto se encuentra *materias reprobadas al 5to. semestre* con un valor de -0.77 y en quinto con -0.81 *materias reprobadas al 3er. semestre*.

Le siguen las variables de *semestres de más* con una correlación de -0.58, que permiten apreciar que a mayor número de semestres cursados paulatinamente disminuye el rendimiento.

De ello, es posible inferir que a mayor número de semestres el alumno reprueba mayor número de materias, lo que redundaría en que su carga académica decrezca, ya que al no aprobar una materia no puede cursar la siguiente cuando existe seriación entre ellas.

El promedio de la preparatoria tiene una correlación de 0.57, cifra que coincide con investigaciones que afirman que el rendimiento de la preparatoria tiene relación con el rendimiento en los estudios siguientes. En 14 carreras la correlación se presenta por arriba de 0.50.

La edad del alumno tiene una relación -0.48 con el RA.

La variable *beca-alumno* tiene una correlación positiva de 0.38 y se asocia a que los estudiantes que tienen becas mayores muestran mejor RA. En el Tecnológico de Monterrey las becas funcionan como un elemento de presión pues quien goza de ellas debe mantener un promedio de 85.

En cuanto al sexo su relación es negativa de -0.17, pero las mujeres se asocian con un mejor rendimiento.

La variable *nivel socio-económico* presenta una relación negativa de - 0.13, lo que indica que a mayores posibilidades económicas de los padres los alumnos presentan un rendimiento ligeramente menor.

Edad de los padres no tiene correlación relevante con el RA. Se esperaba que los estudios de los padres afectaran el RA, ya sea directamente o de manera mediada a través de las expectativas, relación que se menciona en los resultados que se pueden encontrar en la literatura. Sin embargo, no se logró evidencia de ello, pues las correlaciones que se detectaron eran muy bajas.

A nivel general se calcularon correlaciones entre las variables personales, sociodemográficas y las de rendimiento académico, las que se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 7-21 Correlación entre las variables clasificatorias y el rendimiento académico en los distintos semestres medidos

		Correlaciones					
		Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Edad alumno	Correlación de Pearson	-.359**	-.388**	-.415**	.409**	.454**	.481**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129
Sexo	Correlación de Pearson	-.234**	-.221**	-.211**	.195**	.195**	.196**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129
Estudios Padre	Correlación de Pearson	.009	-.001	-.017	-.039	-.022	-.018
	Sig. (bilateral)	.776	.986	.603	.234	.501	.574
	N	944	944	944	944	944	944
Estudios madre	Correlación de Pearson	.000	-.007	-.018	-.073*	-.039	-.027
	Sig. (bilateral)	.999	.831	.572	.024	.225	.415
	N	945	945	945	945	945	945
Edad padre	Correlación de Pearson	-.070*	-.077*	-.065*	.099**	.113**	.105**
	Sig. (bilateral)	.020	.011	.031	.001	.000	.001
	N	1092	1092	1092	1092	1092	1092
Edad madre	Correlación de Pearson	-.095**	-.083**	-.069*	.105**	.100**	.086**
	Sig. (bilateral)	.002	.006	.023	.000	.001	.004
	N	1099	1099	1099	1099	1099	1099
Nivel Económico	Correlación de Pearson	-.160**	-.149**	-.148**	.072*	.074*	.081**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.020	.017	.010
	N	1025	1025	1025	1025	1025	1025

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

De los índices de correlación con las variables socio-demográficas, la *edad del alumno* se puede considerar como un indicador que apunta a un porcentaje moderado de varianza compartida dado que sus correlaciones se ubican alrededor de .40. Sin embargo, esta correlación revela ser espuria cuando se controla el número de materias reprobadas.

En lo que toca las variables restantes, *sexo* es la única que tuvo alguna relación, dado que sus correlaciones se ubican alrededor de 0.2. Todas las demás correlaciones son de un valor muy bajo como para ser consideradas, pese a que por el tamaño de la muestra resulten significativas.

A continuación se presentan las correlaciones entre otras variables de corte académico y las de RA. Las variables de exámenes iniciales y prueba de aptitud académica (PAA) sólo se aplican a los alumnos que provienen de preparatorias externas.

Tabla 7-22 Correlación entre las variables clasificatorias, de rendimiento inicial y rendimiento durante la carrera universitaria

Correlaciones						
	Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Promedio prepa	.511** .000 1129	.541** .000 1129	.556** .000 1129	-.336** .000 1129	-.375** .000 1129	-.385** .000 1129
Puntuación de exámen de admisión	.230** .000 667	.258** .000 667	.270** .000 667	-.184** .000 667	-.210** .000 667	-.207** .000 667
Puntuación de ex admisión verbal	.197** .000 667	.229** .000 667	.241** .000 667	-.117** .002 667	-.136** .000 667	-.141** .000 667
Puntuación de ex admisión matemático	.175** .000 667	.189** .000 667	.196** .000 667	-.176** .000 667	-.198** .000 667	-.191** .000 667
Beca alumno	.386** .000 1128	.396** .000 1128	.390** .000 1128	-.233** .000 1128	-.246** .000 1128	-.247** .000 1128
Examen matemáticas	.367** .000 624	.404** .000 624	.423** .000 624	-.302** .000 624	-.325** .000 624	-.315** .000 624
Examen español	.369** .000 445	.366** .000 445	.321** .000 445	-.246** .000 445	-.239** .000 445	-.213** .000 445
Semestres demás	-.483** .000 1129	-.522** .000 1129	-.547** .000 1129	.576** .000 1129	.642** .000 1129	.686** .000 1129
Toefl inicio	.255** .000 1128	.265** .000 1128	.287** .000 1128	-.197** .000 1128	-.217** .000 1128	-.214** .000 1128
Toefl final	.237** .000 1119	.249** .000 1119	.279** .000 1119	-.190** .000 1119	-.198** .000 1119	-.193** .000 1119
	**	**	**	**	**	**

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 7-23 Correlación entre las variables durante la carrera universitaria y el rendimiento académico al último semestre

Correlations							
		Promedio último semestre	Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas último semestre
Promedio último semestre	Pearson Correlation	1	.869**	.950**	-.644**	-.750**	-.797**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129
Promedio 3er. semestre	Pearson Correlation	.869**	1	.927**	-.748**	-.759**	-.739**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129
Promedio 5o. semestre	Pearson Correlation	.950**	.927**	1	-.706**	-.792**	-.786**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129
Materias reprobadas 3er. semestre	Pearson Correlation	-.644**	-.748**	-.706**	1	.912**	.844**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129
Materias reprobadas 5o. semestre	Pearson Correlation	-.750**	-.759**	-.792**	.912**	1	.953**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129
Materias reprobadas último semestre	Pearson Correlation	-.797**	-.739**	-.786**	.844**	.953**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	1129	1129	1129	1129	1129	1129

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

7.3.2 Correlación por áreas académicas

a) Humanidades

Tabla 7-24 Correlación de las variables clasificatorias con el rendimiento académico en los distintos semestres medidos

		Correlaciones ^a					
		Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Edad alumno	Correlación de Pearson	-.365**	-.368**	-.426**	.412**	.424**	.466**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	225	225	225	225	225	225
Sexo	Correlación de Pearson	-.093	-.064	-.059	.025	.022	.026
	Sig. (bilateral)	.163	.342	.381	.705	.748	.702
	N	225	225	225	225	225	225
Estudios Padre	Correlación de Pearson	-.037	.006	.006	.034	.018	-.050
	Sig. (bilateral)	.624	.938	.935	.657	.815	.508
	N	175	175	175	175	175	175
Estudios madre	Correlación de Pearson	-.005	.020	.043	-.060	-.060	-.083
	Sig. (bilateral)	.943	.789	.569	.427	.431	.272
	N	175	175	175	175	175	175
Edad padre	Correlación de Pearson	-.188**	-.161*	-.132	.252**	.223**	.189**
	Sig. (bilateral)	.007	.021	.059	.000	.001	.007
	N	206	206	206	206	206	206
Edad madre	Correlación de Pearson	-.176*	-.131	-.119	.252**	.208**	.165*
	Sig. (bilateral)	.010	.056	.084	.000	.002	.016
	N	213	213	213	213	213	213
Nivel Económico	Correlación de Pearson	-.153*	-.121	-.140*	.092	.101	.115
	Sig. (bilateral)	.029	.086	.045	.191	.152	.102
	N	204	204	204	204	204	204

** - La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* - La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. AREA = HUMANIDADES

Tabla 7-25 Correlación de las variables durante su carrera universitaria con el rendimiento académico final en los distintos semestres medidos

Correlaciones ^a						
	Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Promedio prepa	.389** .000 225	.433** .000 225	.456** .000 225	-.186** .005 225	-.221** .001 225	-.241** .000 225
Puntuación de examen de admisión	.277** .002 119	.291** .001 119	.321** .000 119	-.245** .007 119	-.299** .001 119	-.297** .001 119
Puntuación de ex admisión verbal	.172 .061 119	.217* .018 119	.275** .002 119	-.079 .393 119	-.138 .135 119	-.161 .080 119
Puntuación ex de admisión matemático	.275** .002 119	.257** .005 119	.254** .005 119	-.306** .001 119	-.338** .000 119	-.315** .000 119
Beca alumno	.291** .000 225	.303** .000 225	.291** .000 225	-.106 .112 225	-.094 .159 225	-.097 .147 225
Examen matemáticas	.220* .019 114	.253** .007 114	.309** .001 114	-.205* .028 114	-.269** .004 114	-.261** .005 114
Examen español	.329** .005 70	.454** .000 70	.388** .001 70	-.103 .394 70	-.150 .214 70	-.160 .187 70
Semestres demás	-.440** .000 225	-.450** .000 225	-.500** .000 225	.600** .000 225	.666** .000 225	.701** .000 225
ToeFl inicio	.356** .000 225	.326** .000 225	.333** .000 225	-.344** .000 225	-.364** .000 225	-.363** .000 225
ToeFl final	.296** .000 222	.284** .000 222	.315** .000 222	-.320** .000 222	-.334** .000 222	-.324** .000 222
		*	**		**	**

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. AREA = HUMANIDADES

En el área de *Humanidades* podemos observar que:

- Existe una relación positiva entre la *edad* y el *RA*
- Se presenta una correlación entre la *edad del padre* en los primeros tres semestres y con las *materias reprobadas*.
- Existe una relación positiva entre la edad de la madre y las materias reprobadas.
- Se presentó una relación positiva de .05 entre el nivel económico y el promedio del 3er. semestre y el rendimiento final.

- Las variables independientes que estuvieron correlacionadas positivamente con el RA fueron: *edad del alumno, edad de los padres, promedio preparatoria, PAA total, PAA matemático, beca, exámenes de ubicación, semestres cursados y Toefl inicial y final.*

b) Ingeniería

En el área de Ingeniería se detectó una correlación positiva significativa entre el rendimiento y las variables *edad, Toefl inicial y Toefl final, promedio de la preparatoria, prueba de aptitud académica, beca, exámenes de iniciales y semestres de más.*

Tabla 7-26 Correlación de las variables clasificatorias con el rendimiento académico en los distintos semestres medidos

		Correlaciones ^a					
		Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Edad alumno	Correlación de Pearson	-.417**	-.464**	-.474**	.500**	.536**	.561**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	438	438	438	438	438	438
Sexo	Correlación de Pearson	-.187**	-.162**	-.154**	.122*	.104*	.103*
	Sig. (bilateral)	.000	.001	.001	.011	.030	.031
	N	438	438	438	438	438	438
Estudios Padre	Correlación de Pearson	.024	.002	-.005	-.061	-.040	-.016
	Sig. (bilateral)	.654	.974	.922	.250	.450	.761
	N	353	353	353	353	353	353
Estudios madre	Correlación de Pearson	.027	.017	-.001	-.092	-.067	-.044
	Sig. (bilateral)	.611	.748	.988	.085	.210	.405
	N	354	354	354	354	354	354
Edad padre	Correlación de Pearson	-.057	-.086	-.095*	.062	.102*	.120*
	Sig. (bilateral)	.241	.075	.049	.202	.035	.013
	N	430	430	430	430	430	430
Edad madre	Correlación de Pearson	-.123*	-.137**	-.128**	.100*	.120*	.116*
	Sig. (bilateral)	.011	.004	.008	.037	.012	.016
	N	430	430	430	430	430	430
Nivel Económico	Correlación de Pearson	-.133**	-.112*	-.106*	.062	.033	.028
	Sig. (bilateral)	.009	.027	.037	.222	.524	.583
	N	385	385	385	385	385	385

** - La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* - La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. AREA = INGENIERIA

Tabla 7-27 Correlación de las variables durante su carrera universitaria con el rendimiento académico en los distintos semestres medidos

Correlaciones ^a						
	Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Promedio prepa	.554** .000 438	.584** .000 438	.595** .000 438	-.400** .000 438	-.420** .000 438	-.433** .000 438
Puntuación de examen de admisión	.195** .001 264	.243** .000 264	.249** .000 264	-.206** .001 264	-.212** .001 264	-.214** .000 264
Puntuación de ex admisión verbal	.141** .021 264	.189** .002 264	.199** .001 264	-.130* .035 264	-.131* .034 264	-.129* .037 264
Puntuación de ex admisión matemático	.167** .007 264	.193** .002 264	.192** .002 264	-.197** .001 264	-.205** .001 264	-.210** .001 264
Beca alumno	.430** .000 437	.450** .000 437	.442** .000 437	-.310** .000 437	-.320** .000 437	-.314** .000 437
Examen matemáticas	.332** .000 240	.340** .000 240	.368** .000 240	-.304** .000 240	-.295** .000 240	-.280** .000 240
Examen español	.284** .000 199	.228** .001 199	.216** .002 199	-.239** .001 199	-.178* .012 199	-.158* .026 199
Semestres demás	-.509** .000 438	-.555** .000 438	-.565** .000 438	.572** .000 438	.636** .000 438	.688** .000 438
Toeft inicio	.232** .000 437	.257** .000 437	.293** .000 437	-.204** .000 437	-.223** .000 437	-.216** .000 437
Toeft final	.232** .000 436	.271** .000 436	.306** .000 436	-.216** .000 436	-.225** .000 436	-.219** .000 436
	**	**	**	**	**	**

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. AREA = INGENIERIA

c) Negocios

En el área de Negocios se encontró una correlación positiva entre el rendimiento y las variables *edad*, *sexo*, *nivel económico*, *promedio de la preparatoria*, *PAA total*, *PAA matemático y verbal*, *beca*, *exámenes de inicio*, *semestres de más*, *Toeft inicio y Toeft final*.

Tabla 7-28 Correlación de las variables clasificatorias con el rendimiento académico en los distintos semestres medidos

Correlaciones ^a		Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Edad alumno	Correlación de Pearson	-.334**	-.358**	-.378**	.357**	.426**	.447**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	466	466	466	466	466	466
Sexo	Correlación de Pearson	-.287**	-.302**	-.311**	.269**	.289**	.293**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	466	466	466	466	466	466
Estudios Padre	Correlación de Pearson	.002	-.013	-.041	-.025	-.001	.006
	Sig. (bilateral)	.975	.785	.403	.605	.978	.905
	N	416	416	416	416	416	416
Estudios madre	Correlación de Pearson	-.044	-.055	-.066	-.033	.022	.035
	Sig. (bilateral)	.370	.262	.181	.503	.660	.476
	N	416	416	416	416	416	416
Edad padre	Correlación de Pearson	-.036	-.033	-.010	.081	.088	.065
	Sig. (bilateral)	.447	.482	.826	.083	.061	.168
	N	456	456	456	456	456	456
Edad madre	Correlación de Pearson	-.024	.001	.016	.040	.029	.019
	Sig. (bilateral)	.612	.990	.730	.392	.543	.683
	N	456	456	456	456	456	456
Nivel Económico	Correlación de Pearson	-.210**	-.201**	-.186**	.125**	.141**	.150**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.009	.003	.002
	N	436	436	436	436	436	436

**-. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. AREA = NEGOCIOS

Tabla 7-29 Correlación de las variables de rendimiento durante los estudios universitarios con el rendimiento académico final

Correlaciones ^a		Promedio 3er. semestre	Promedio 5o. semestre	Promedio 9o. semestre	Materias reprobadas 3er. semestre	Materias reprobadas 5o. semestre	Materias reprobadas 9o. semestre
Promedio prepa		.615**	.629**	.616**	-.436**	-.485**	-.479**
		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		466	466	466	466	466	466
Puntuación de exámen de admisión		.345**	.343**	.323**	-.239**	-.263**	-.258**
		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		284	284	284	284	284	284
Puntuación de ex admisión verbal		.294**	.290**	.274**	-.156**	-.172**	-.173**
		.000	.000	.000	.008	.004	.004
		284	284	284	284	284	284
Puntuación de ex admisión matemático		.260**	.260**	.244**	-.227**	-.249**	-.242**
		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		284	284	284	284	284	284
Beca alumno		.420**	.409**	.396**	-.249**	-.268**	-.271**
		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		466	466	466	466	466	466
Examen matemáticas		.520**	.568**	.545**	-.397**	-.424**	-.414**
		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		270	270	270	270	270	270
Examen español		.506**	.498**	.409**	-.343**	-.367**	-.306**
		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		176	176	176	176	176	176
Semestres demás		-.473**	-.526**	-.559**	.567**	.641**	.682**
		.000	.000	.000	.000	.000	.000
		466	466	466	466	466	466
Toefl inicio		.249**	.250**	.259**	-.152**	-.170**	-.168**
		.000	.000	.000	.001	.000	.000
		466	466	466	466	466	466
Toefl final		.250**	.237**	.252**	-.147**	-.150**	-.143**
		.000	.000	.000	.001	.001	.002
		461	461	461	461	461	461
		**	**	**	*	**	**

**-. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*-. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. AREA = NEGOCIOS

7.3.3 Conclusiones parciales del análisis de correlaciones

De los resultados obtenidos en las correlaciones entre las variables clasificatorias personales y sociofamiliares, de rendimiento previo y de rendimiento durante su carrera universitaria se puede observar que:

- A mayor promedio de preparatoria mejor es el RA, mientras que a mayor rendimiento menor número de materias reprobadas, es decir que existe una correlación positiva entre ambos. Este resultado está relacionado con las investigaciones de Herrera, Nieto, Rodríguez y Sánchez(1999), que especifican que las variables que explican el RA en la mayoría de los casos es el nivel de estudios de los padres, personalidad, inteligencia, hábitos de estudio y rendimiento anterior.
- La PAA de español y matemáticas presenta una correlación positiva débil con el RA. Sánchez (1986), recomienda que no sólo hay que ver el aspecto de inteligencia en general para medir el rendimiento, sino también considerar otro tipo de habilidades como las verbales (comprensión de lectura) y numéricas (capacidad analítica). Es importante mencionar que la puntuación de la PAA total se conforma de la suma de la puntuación obtenida en matemática y español. Se consideró separarlas ya que conocer el resultado específico de cada área nos permite identificar las bases del alumno, lo que permite realizar un plan de intervención personalizado.

- A mayor porcentaje de beca mejor rendimiento final y menor número de materias reprobadas. Como ya se mencionó, para obtenerla se requiere de un promedio mayor o igual a 90, de tal forma que su otorgamiento está vinculado a un excelente desempeño académico.
- Asimismo, se descubrió que existe una relación positiva entre los exámenes iniciales que presentan los alumnos de preparatorias externas con el RA final.
- A más semestres cursados, los alumnos muestran menores rendimientos, posiblemente debido a mayor número de materias reprobadas; también puede ser que hayan obtenido bajos promedios en sus materias.
- Existe una correlación positiva entre *Toefl inicial* y *Toefl final* y el RA final. También se encontró una correlación negativa entre el Toefl y las materias reprobadas. Como cabría esperar, estas correlaciones no son muy fuertes, pues si bien el Tecnológico de Monterrey requiere del dominio del inglés para algunas lecturas, los alumnos de esta generación no tuvieron que cursar materias completas en inglés.

7.4 ESTUDIOS DIFERENCIALES

En este capítulo se presenta el análisis de varianza de cada variable independiente, con el objeto de ver si la diferencia de medias es estadísticamente significativa. Para realizar los análisis exploratorios se aplicó una prueba ANOVA con la finalidad de verificar si las diferencias entre las medias del rendimiento final son significativas. Para ello, se recodificaron algunas variables considerando el número de casos, a fin de no generar cohortes con grupos muy pequeños por consideraciones de poder estadístico.

A) Análisis de varianza

7.4.1 Sexo

Para analizar la variable sexo se clasificó la generación en mujeres y hombres. Cuarenta y cinco por ciento de la población es de género femenino y 55% masculino. En la figura 7-4 se presenta el rendimiento final de las mujeres y hombres por carrera profesional. Se observa que en casi todas las carreras el promedio de las mujeres es mejor que el de los hombres, excepto en Electrónica y Comunicaciones y Mecánico Electricista, en las que hay pocas mujeres matriculadas.

El sexo es un factor que afecta el RA. Por su parte, la correlación de -0.17 nos indica que el mejor rendimiento se asocia con las mujeres. Aunque no existe un acuerdo sobre la predicción diferencial por áreas o por cursos con relación al sexo, algunas investigaciones señalan que el rendimiento de las mujeres es mayor que el de los hombres.

Por ejemplo, en el estudio que realizó Celis (1986) en la Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México (citado en Navarro, 2003), en los subtest de razonamiento abstracto, razonamiento verbal y relaciones especiales encontró que los hombres obtuvieron puntuaciones promedio más altas que las mujeres.

En la tabla 7-30, el resultado del análisis de varianza nos permitirá probar si la diferencia entre las medias del rendimiento final es significativa. Se presenta un valor de la prueba F de 52.649, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los dos grupos con un nivel de significación de 0.00, y se concluye que el rendimiento de las mujeres es mayor al de los hombres, y que su diferencia es estadísticamente significativa con un nivel de significación de .001.

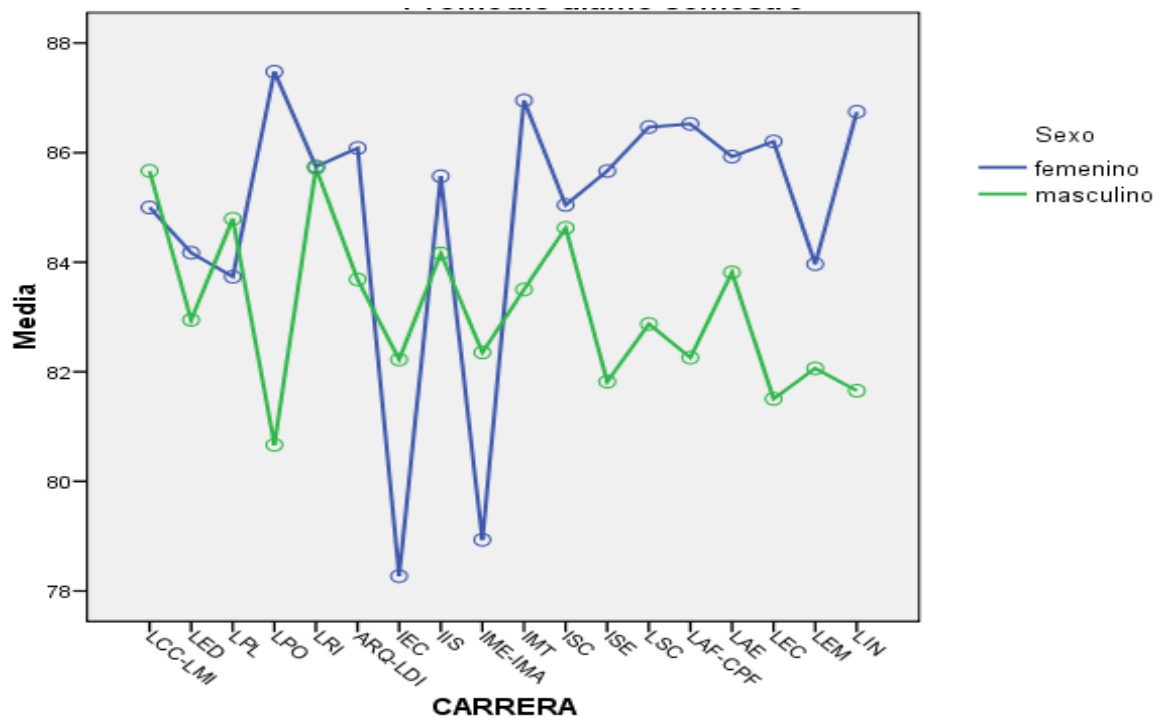
Tabla 7-30 Análisis de varianza de rendimiento final en función del sexo

ANOVA

Promedio último semestre

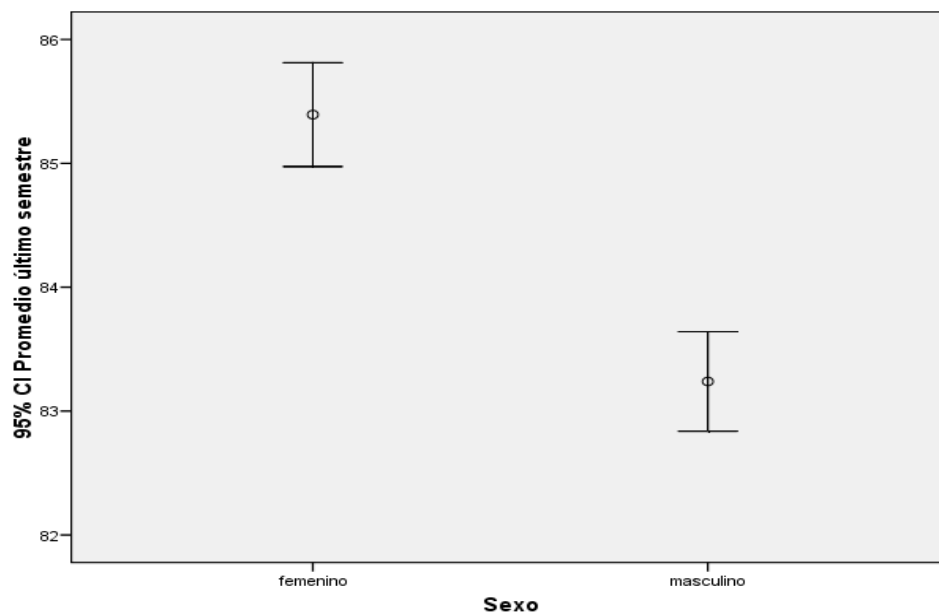
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1298.500	1	1298.500	52.649	.000
Within Groups	27795.813	1127	24.664		
Total	29094.313	1128			

Figura 7-4 Rendimiento final por carreras en función del sexo



En el diagrama de medias se observa que el promedio de las mujeres varía entre 78 y 88, mientras que el de los hombres oscila entre 81 y 86.

Figura 7-5 Diagrama de medias por sexo



7.4.2 Edad de los alumnos

Para analizar la edad de los alumnos se dividió la población en tres grupos: el primero hasta los 22 años, el segundo de 23 a 24 años y el tercero de 25 años o más. La correlación de esta variable con el rendimiento final fue de $-.48$ que indica que a mayor edad el alumno obtiene calificaciones más bajas. En la primera categoría hay 159 alumnos vinculados a más alto rendimiento, mientras que en la segunda se encuentra la mayoría de ellos (692), cuyo promedio es 3.3 décimas menor.

En la tabla 7-31 se presenta un valor de la prueba F de 156.52, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.001. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-31 Análisis de varianza de rendimiento final por 3 categorías de edad

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6329.264	2	3164.632	156.528	.000
Within Groups	22765.049	1126	20.218		
Total	29094.313	1128			

Se aplicó la prueba de Scheffe en la tabla 7-32 podemos ver que se identificaron tres grupos de medias. En el primero se encuentran los promedios más bajos correspondientes a los alumnos de 25 años o más; en el segundo convergen los de 23 a 24 años con un promedio de 85 y en el tercero los menores de 22, que tienen un promedio de 88.

Tabla 7-32 Pruebas post-hoc de Scheffe para los 3 grupos de edad de alumnos

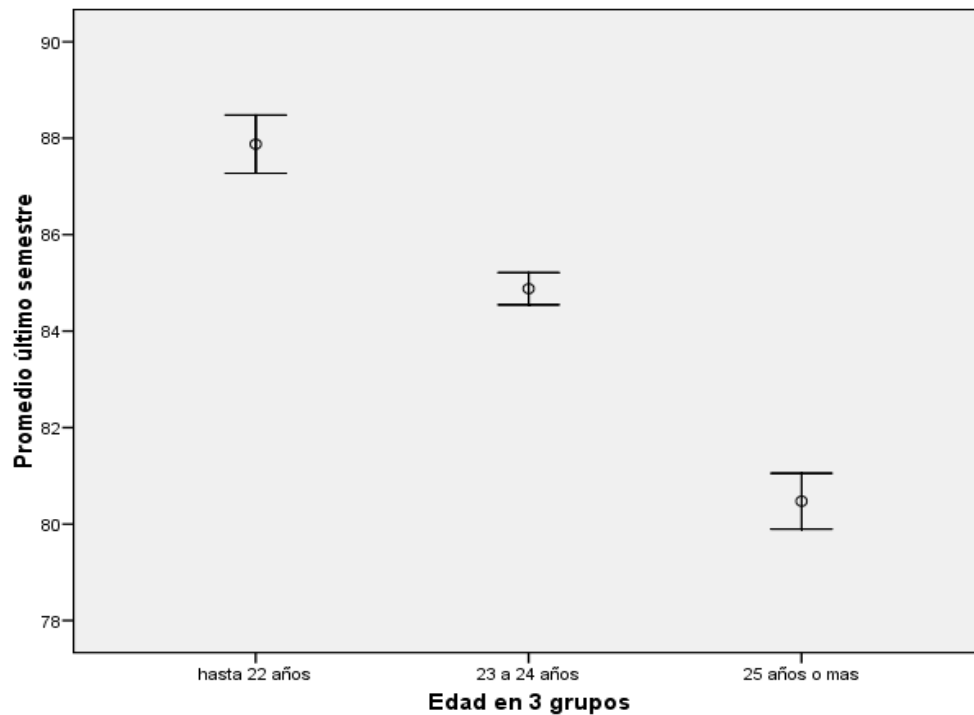
Promedio último semestre				
Scheffe ^{a,b}				
Edad en 3 grupos por IO	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
25 años o mas	278	80.47		
23 a 24 años	692		84.88	
hasta 22 años	159			87.88
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 264.748.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En la figura 7-6 se puede observar que a medida que incrementan su edad, los alumnos disminuyen su rendimiento. Obviamente, en el fondo la edad es un correlato con cierto nivel de espuriedad, por lo que debe existir una tercera variable que correlacione la edad con el rendimiento, sin descalificar que a mayor edad pudiera ocurrir que el estudio ya no es una prioridad.

En el diagrama de medias se confirma que el grupo de menos de 22 años tiene mejor RA, mientras que el de 25 años o más muestra un rendimiento menor.

Figura 7-6 Diagrama de medias de las 3 categorías de edad

En la tabla 7-33 de comparación múltiple se muestran los resultados de estas pruebas. En la segunda columna se presentan las diferencias entre las medias de los distintos grupos, marcadas por un asterisco que indica que resultaron significativas, con un mínimo de 0.05 nivel de significación.

Si consideramos que un alumno egresa de la preparatoria alrededor de los 18-19 años y estudia una carrera de 4.5-5 años, finalizar a los 22 sería una terminación temprana, a los 23-24, esperada, y de los 25 en adelante, tardía. Entre los tres grupos se identifican diferencias significativas.

Tabla 7-33 Comparación múltiple entre grupos de edad de los alumnos

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) Edad en 3 grupos por IO	(J) Edad en 3 grupos por IO	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hasta 22 años	23 a 24 años	2.996*	.395	.000	2.03	3.96
	25 años o mas	7.403*	.447	.000	6.31	8.50
23 a 24 años	hasta 22 años	-2.996*	.395	.000	-3.96	-2.03
	25 años o mas	4.407*	.319	.000	3.62	5.19
25 años o mas	hasta 22 años	-7.403*	.447	.000	-8.50	-6.31
	23 a 24 años	-4.407*	.319	.000	-5.19	-3.62

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.3 Beca

Los alumnos fueron agrupados en tres categorías: la primera, los que no obtuvieron beca; la segunda, los que tienen beca de 10 a 50%; y la tercera, con beca de 51 a 100%. En la tabla 7-34 de análisis de varianza se presenta un valor de la prueba F de 107.176, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-34 Análisis de varianza de rendimiento final en 3 categorías de beca

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4656.201	2	2328.100	107.176	.000
Within Groups	24437.522	1125	21.722		
Total	29093.723	1127			

La prueba de Scheffe contrasta el promedio de cada grupo con los restantes para ver qué diferencias resultan significativas.

Tabla 7-35 Pruebas post-hoc de Scheffe para los grupos de beca

Promedio último semestreScheffe^{a,b}

Beca en 3 grupos	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
0	754	82.82		
10-50	205		86.39	
51-100	169			87.83
Sig.		1.000	1.000	1.000

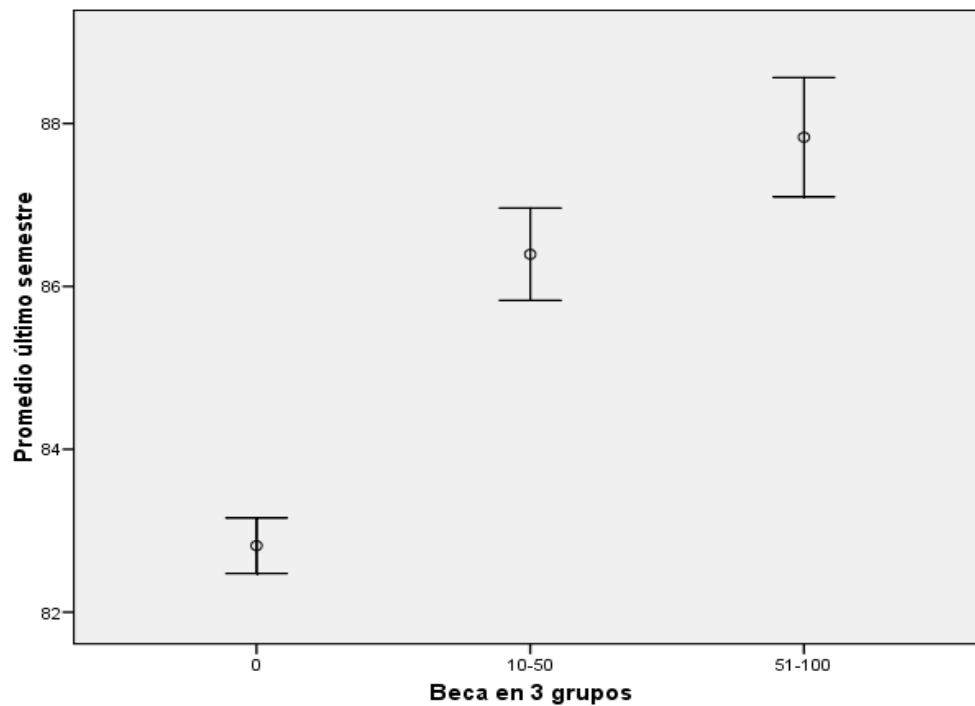
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 247.495.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En la figura 7-7, el diagrama de comparación de medias por beca nos muestra que el rendimiento de los alumnos con más de 51% de beca es más alto que el de los que no la recibieron, con una dispersión uniforme y equilibrada alrededor de las medias.

Se observa que a medida que se incrementa el porcentaje de beca también aumenta el rendimiento académico.

Figura 7-7 Diagrama de medias por beca de los tres grupos



Esas diferencias entre rendimientos son significativas, pues la media del rendimiento del grupo de más de 50% de beca es mayor en 5 décimas de punto que el grupo sin ella. En la tabla 7-36 de comparación múltiple entre los tres grupos se presentan diferencias relevantes: lógicamente, el grupo con mayor porcentaje de beca tiene las diferencias más grandes con relación a los otros dos grupos.

Tabla 7-36 Comparación múltiple entre grupos por beca

Dependent Variable: Promedio último semestre

Scheffe

(I) Beca en 3 grupos	(J) Beca en 3 grupos	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	10-50	-3.577*	.367	.000	-4.48	-2.68
	51-100	-5.014*	.397	.000	-5.99	-4.04
10-50	0	3.577*	.367	.000	2.68	4.48
	51-100	-1.437*	.484	.012	-2.62	-.25
51-100	0	5.014*	.397	.000	4.04	5.99
	10-50	1.437*	.484	.012	.25	2.62

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.4 Nivel socioeconómico

Los ingresos familiares se agruparon en tres categorías, en pesos mexicanos: la primera de hasta 20,000 pesos; la segunda de 21,000 a 40,000; y la tercera, de más de 41,000.

En la tabla 7-37 –resultados del análisis de varianza– se presenta un valor de la prueba F de 156.52, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-37 Análisis de varianza de rendimiento final para las categorías del nivel socioeconómico.

ANOVA

Promedio último semestre					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6329.264	2	3164.632	156.528	.000
Within Groups	22765.049	1126	20.218		
Total	29094.313	1128			

Para identificar en dónde radican las diferencias, se realizó una prueba de Scheffe, cuyo resultado indica que existen diferencias entre el nivel más bajo de ingresos y el más alto.

Tabla 7-38 Pruebas post-hoc de Scheffe para los grupos de nivel socioeconómico

Promedio último semestre			
Scheffé ^{a,b}			
Nivel económico en 3 grupos	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
41000 o mas	355	83.83	
de 21000 a 40000	450	84.20	
hasta 20000	220		85.91
Sig.		.657	1.000

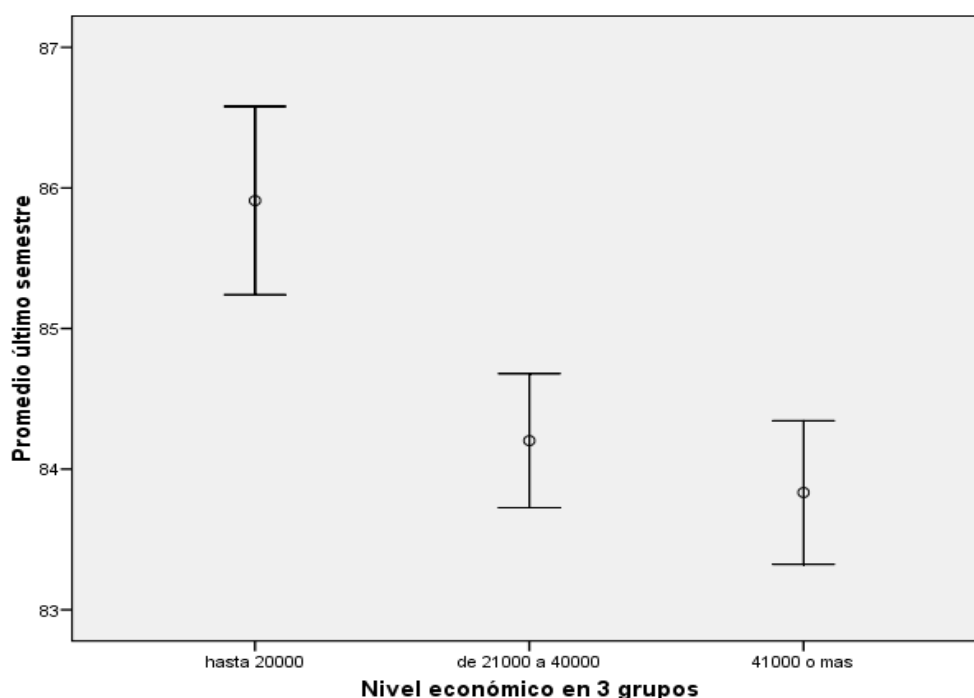
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 313.003.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En la figura 7-8 se puede ver que entre los grupos de ingresos medios (21,000 - 40,000) y altos (41,000 a más) no hay diferencias significativas, mientras que el grupo de ingresos menores muestra diferencias significativas con ambos.

Figura 7-8 Diagrama de medias por nivel socio-económico en tres grupos



Pérez Serrano (1978), y Martín Rodríguez (1985), identificaron que la clase social y el tipo de hábitat están relacionados positivamente con el RA. Por su parte, Molina, García y Pascual, (1984) demostraron que el grupo de niños fracasados predomina en los niveles socioeconómicos y culturales más bajos.

En nuestra investigación, el nivel socioeconómico al que pertenece el alumno influye *negativamente* en su RA, pues a mayores ingresos menor es su rendimiento, y viceversa. Esta aparente contradicción se puede explicar desde un punto de vista de la motivación de tener acceso a la educación de una institución privada, pero también puede estar vinculada al proceso de selección de los mejores alumnos para asignar las becas que otorga la institución de acuerdo a las necesidades económicas de la familia.

Tabla 7-39 Comparación múltiple entre grupos por nivel socio-económico

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) Nivel económico en 3 grupos	(J) Nivel económico en 3 grupos	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
hasta 20000	de 21000 a 40000	1.707*	.414	.000	.69	2.72
	41000 o mas	2.076*	.432	.000	1.02	3.14
de 21000 a 40000	hasta 20000	-1.707*	.414	.000	-2.72	-.69
	41000 o mas	.369	.357	.588	-.51	1.25
41000 o mas	hasta 20000	-2.076*	.432	.000	-3.14	-1.02
	de 21000 a 40000	-.369	.357	.588	-1.25	.51

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Esta variable se agrupó en 4 categorías: la primera, de primaria hasta profesional técnico; la segunda, normal superior; la tercera, profesional; y la cuarta, posgrado.

En la tabla 7-40 se presentan los resultados del rendimiento final en función de los estudios del padre, 471 de los cuales cuentan con carrera profesional y 191 con estudios de posgrado. En este caso, si revisamos el rendimiento de sus hijos las diferencias son marginales.

Es importante resaltar que los hijos de padres con estudios de normal superior tienen los promedios más altos. Una explicación podría ser que conocer aspectos didácticos les permite a los padres motivar a sus hijos y guiarlos de una mejor forma para el logro de sus objetivos escolares. Investigaciones de Herrera, Nieto, Rodríguez, Sánchez, (1999) y Pérez Serrano (1978), identificaron que los estudios de los padres afectan de forma positiva el RA.

Tabla 7-40 Media del rendimiento final y estudios de los padres

Promedio último semestre * Estudios padre en 4 categorías

Promedio último semestre

Estudios padre en 4	Mean	N	Std. Deviation
PRIMARIA HASTA PROFESIONAL TECNICO	84.24	172	5.060
NORMAL SUPERIOR	85.46	110	4.940
LICENCIATURA	84.45	471	5.116
POSGRADO	83.75	191	5.005
Total	84.39	944	5.077

En la tabla 7-41 se presenta un valor de la prueba F de 2.745, con una probabilidad menor de .05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los cuatro grupos con un nivel de significación de 0.042. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-41 Análisis de varianza de rendimiento final por estudios del padre

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	211.154	3	70.385	2.745	.042
Within Groups	24100.070	940	25.638		
Total	24311.223	943			

En la tabla 7-42 la prueba de Scheffe muestra que sólo entre el grupo de posgrado y normal superior existen diferencias significativas.

Tabla 7-42 Pruebas post-hoc de Scheffe para los grupos de estudios de los padres

Promedio último semestre

Scheffe^{a,b}

Estudios padre en 4 categorías	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
POSGRADO	191	83.75	
PRIMARIA HASTA PROFESIONAL TECNICO	172	84.24	84.24
LICENCIATURA	471	84.45	84.45
NORMAL SUPERIOR	110		85.46
Sig.		.630	.158

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 179.665.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

Figura 7-9 Diagrama de medias por estudios de los padres en cuatro grupos

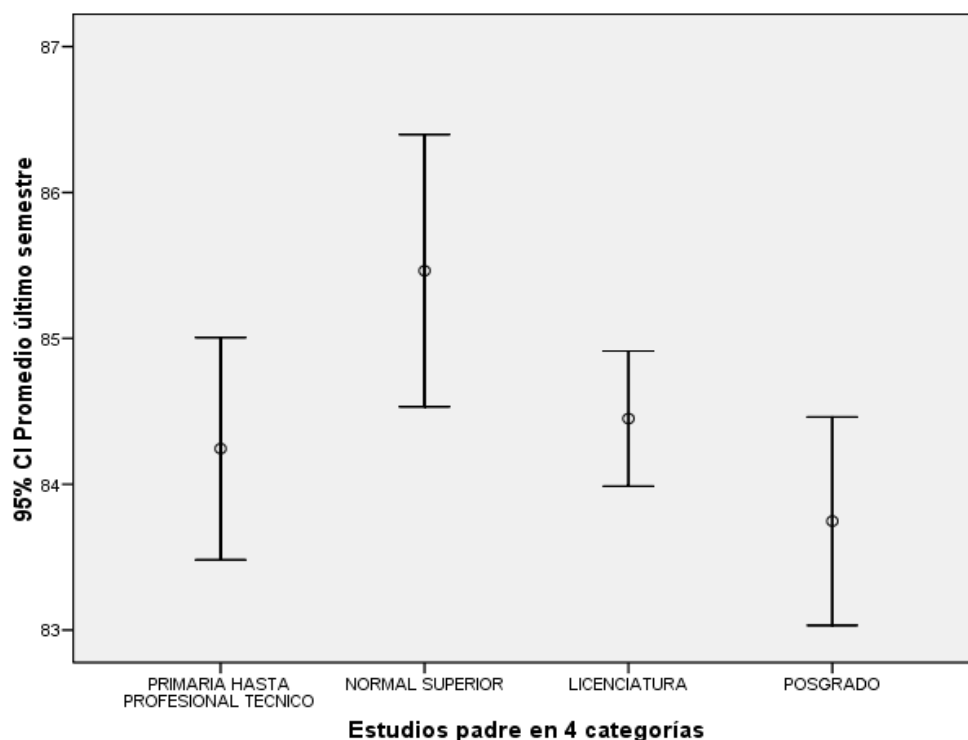


Tabla 7-43 Comparación múltiple entre grupos por estudios de los padres

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) Estudios padre en 4 categorías	(J) Estudios padre en 4 categorías	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PRIMARIA HASTA PROFESIONAL TECNICO	NORMAL SUPERIOR	-1.220	.618	.274	-2.95	.51
	LICENCIATURA	-.206	.451	.976	-1.47	1.06
	POSGRADO	.497	.532	.832	-.99	1.99
NORMAL SUPERIOR	PRIMARIA HASTA PROFESIONAL TECNICO	1.220	.618	.274	-.51	2.95
	LICENCIATURA	1.014	.536	.312	-.49	2.52
	POSGRADO	1.717*	.606	.046	.02	3.41
LICENCIATURA	PRIMARIA HASTA PROFESIONAL TECNICO	.206	.451	.976	-1.06	1.47
	NORMAL SUPERIOR	-1.014	.536	.312	-2.52	.49
	POSGRADO	.703	.434	.454	-.51	1.92
POSGRADO	PRIMARIA HASTA PROFESIONAL TECNICO	-.497	.532	.832	-1.99	.99
	NORMAL SUPERIOR	-1.717*	.606	.046	-3.41	-.02
	LICENCIATURA	-.703	.434	.454	-1.92	.51

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.5 Estudios de la madre

Esta variable se agrupó en 4 categorías: la primera, educación básica; la segunda, normal; la tercera, profesional; y la cuarta, posgrado. En la tabla 7-44 se presentan las relaciones de RA final y estudios de la madre.

Tabla 7-44 Media del rendimiento final y estudios de la madre

Promedio último semestre * Estudios madre en 4 categorías

Promedio último semestre

Estudios madre en 4	Mean	N	Std. Deviation
PRIMARIA HASTA PROFESIONAL TECNICO	84.55	365	4.979
NORMAL SUPERIOR	83.97	139	5.045
LICENCIATURA	84.66	340	5.137
POSGRADO	83.39	101	5.206
Total	84.38	945	5.079

En la tabla 7-45 se presenta un valor de la prueba F de 2.065, con una probabilidad mayor de .05; por lo tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de las medias de los cuatro grupos, que sostiene que ninguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-45 Análisis de varianza de rendimiento final por estudios de la madre

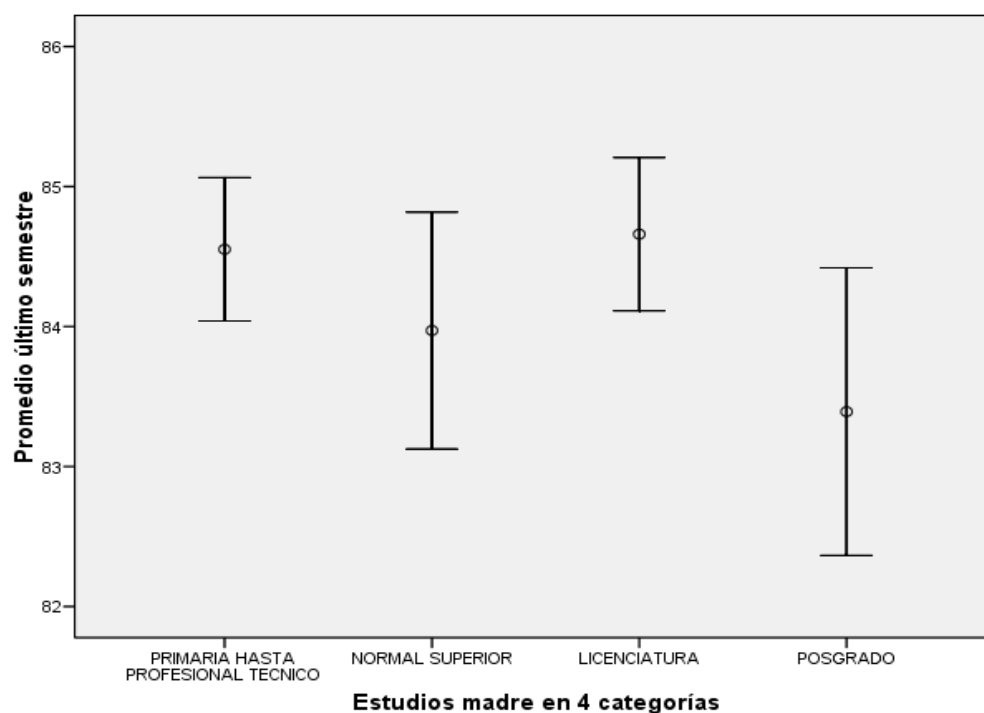
ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	159.243	3	53.081	2.065	.103
Within Groups	24192.557	941	25.709		
Total	24351.800	944			

En el diagrama de medias de la figura 7-10 se puede observar que los hijos de madres con escolaridad básica tienen casi el mismo rendimiento que los hijos de madres con estudios profesionales.

Figura 7-10 Diagrama de medias por estudios de la madre en cuatro grupos



7.4.6 Edad del padre

Para realizar el análisis de la edad del padre se conformaron tres grupos: el primero, de 36 a 49 años; el segundo de 50 a 59; y el tercero, de 60 a más. Los estudiantes que tienen el promedio más alto son hijos de padres que se encuentran entre 36 y 49 años.

Tabla 7-46 Rendimiento final en tres grupos por edad del padre

Promedio último semestre			
Edad padre recodificada	Mean	N	Std. Deviation
36 -49 años	85.17	155	4.905
50 a 59 años	84.14	723	5.058
60 o mas años	83.93	214	5.162
Total	84.25	1092	5.067

En la tabla 7-47 se presenta un valor de la prueba F de 3.165, con una probabilidad menor de .05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.043. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-47 Análisis de varianza por edad del padre

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	161.866	2	80.933	3.165	.043
Within Groups	27850.968	1089	25.575		
Total	28012.834	1091			

La prueba Scheffe nos indica que existen diferencias entre el grupo 1 y 3, que son los hijos de padres de mayor edad y los de padres más jóvenes.

Tabla 7-48 Pruebas post-hoc de Scheffe para los grupos de edad del padre

Promedio último semestre

Scheffe^{a,b}

Edad padre recodificada en 3 categorías	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
60 o mas años	214	83.93	
50 a 59 años	723	84.14	84.14
36 -49 años	155		85.17
Sig.		.901	.084

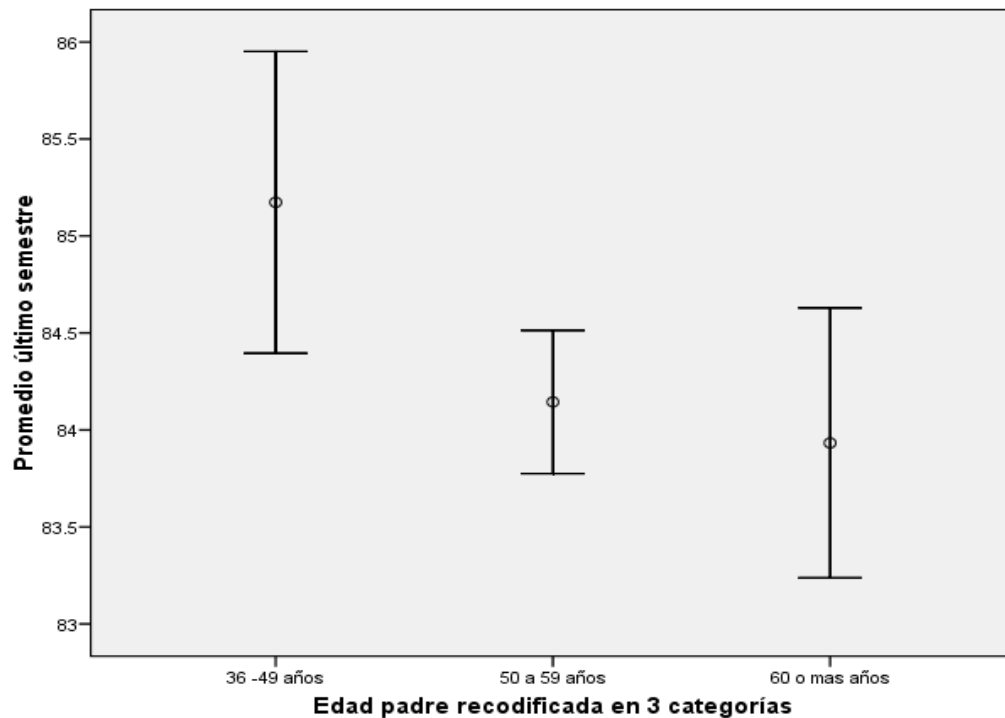
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 239.853.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En la figura 7-11 se puede observar que los hijos de padres más jóvenes tienen mejores promedios y los hijos de padres de más de 60 años tienen menor promedio.

Figura 7-11 Diagrama de las medias por edad del padre



En el gráfico siguiente se puede apreciar que en 10 carreras los hijos de padres mayores de 60 años tienen más bajo promedio, en especial en Derecho y Sistemas Electrónicos. Al valorar la diferencia dentro de las comparaciones pareadas encontramos que la diferencia que existe entre los padres más jóvenes y de mayor edad es marginal (.067), es decir, no se detectaron diferencias significativas.

Tabla 7-49 Comparación múltiple de los grupos de edad del padre

Dependent Variable: Promedio último semestre

Scheffe

(I) Edad padre recodificada en 3 categorías	(J) Edad padre recodificada en 3 categorías	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
36 -49 años	50 a 59 años	1.030	.448	.071	-.07	2.13
	60 o mas años	1.241	.533	.067	-.07	2.55
50 a 59 años	36 -49 años	-1.030	.448	.071	-2.13	.07
	60 o mas años	.211	.394	.866	-.75	1.18
60 o mas años	36 -49 años	-1.241	.533	.067	-2.55	.07
	50 a 59 años	-.211	.394	.866	-1.18	.75

7.4.7 Edad de la madre

La variable *edad de la madre* se integró en tres grupos: el primero, de 36 a 45 años; el segundo, de 46 a 55; y el tercero de 56 a más. Los estudiantes que tienen el promedio más alto son hijos de madres que se encuentran en el grupo de 36 a 45 años.

Tabla 7-50 Rendimiento final en tres grupos por edad de la madre

Promedio último semestre			
Edad madre recodificada	Mean	N	Std. Deviation
36 -45 años	84.91	109	5.253
46 a 55 años	84.42	740	5.034
56 o mas años	83.56	250	4.937
Total	84.27	1099	5.047

En la tabla 7-51 se presenta un valor de la prueba F de 3.692, con una probabilidad menor de .05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.025.

Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-51 Análisis de varianza de rendimiento final por edad de la madre

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	187.118	2	93.559	3.692	.025
Within Groups	27776.588	1096	25.344		
Total	27963.706	1098			

La prueba de Scheffe nos indica que existen diferencias entre el grupo de 56 años o más y el grupo 36 a 45 años.

Tabla 7-52 Pruebas post-hoc de Scheffe para los grupos de edad de la madre

Promedio último semestre

Scheffé^{a,b}

Edad madre recodificada en 3 categorías	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
56 o mas años	250	83.56	
46 a 55 años	740	84.42	84.42
36 -45 años	109		84.91
Sig.		.224	.607

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 206.531.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En el diagrama de medias de la figura 7-12 se aprecia que los hijos de madres más jóvenes tienen mejores promedios, lo contrario de lo que sucede en el caso de los hijos de madres de más de 60 años. Al valorar la diferencia dentro de las comparaciones pareadas encontramos que no se detectan diferencias significativas.

Figura 7-12 Diagrama de las medias por edad de la madre

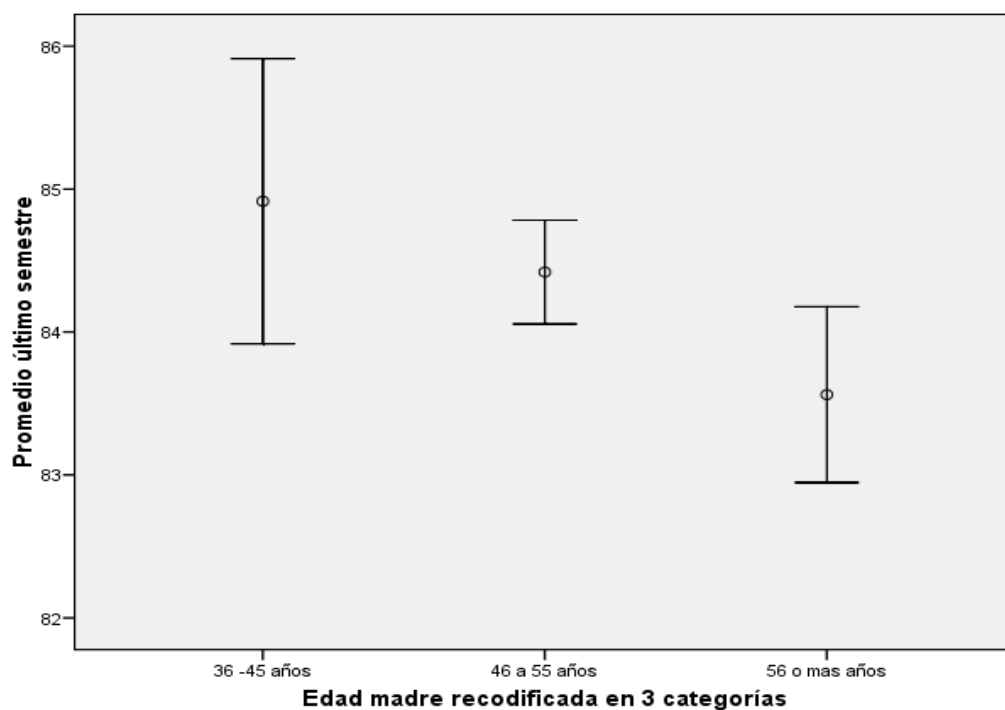


Tabla 7-53 Comparación múltiple entre grupos de edad de la madre

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) Edad madre recodificada en 3 categorías	(J) Edad madre recodificada en 3 categorías	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
36 -45 años	46 a 55 años	.495	.516	.631	-.77	1.76
	56 o mas años	1.353	.578	.065	-.06	2.77
46 a 55 años	36 -45 años	-.495	.516	.631	-1.76	.77
	56 o mas años	.857	.368	.067	-.05	1.76
56 o mas años	36 -45 años	-1.353	.578	.065	-2.77	.06
	46 a 55 años	-.857	.368	.067	-1.76	.05

7.4.8 Toefl inicial

La variable de nivel de *Toefl* de los alumnos se integró en tres grupos: el primero, con puntuación de 200 a 450; el segundo, de 451 a 550; y el tercero, de 551 a 700.

En la tabla 7-53 se presenta un valor de la prueba F de 34.208, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-54. Análisis de varianza de rendimiento final por el nivel de Toefl en tres grupos

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1662.794	2	831.397	34.208	.000
Within Groups	27342.194	1125	24.304		
Total	29004.988	1127			

7-55 Prueba post-hoc de Scheffe en tres grupos por nivel de Toefl

Promedio último semestre

Scheffe^{a,b}

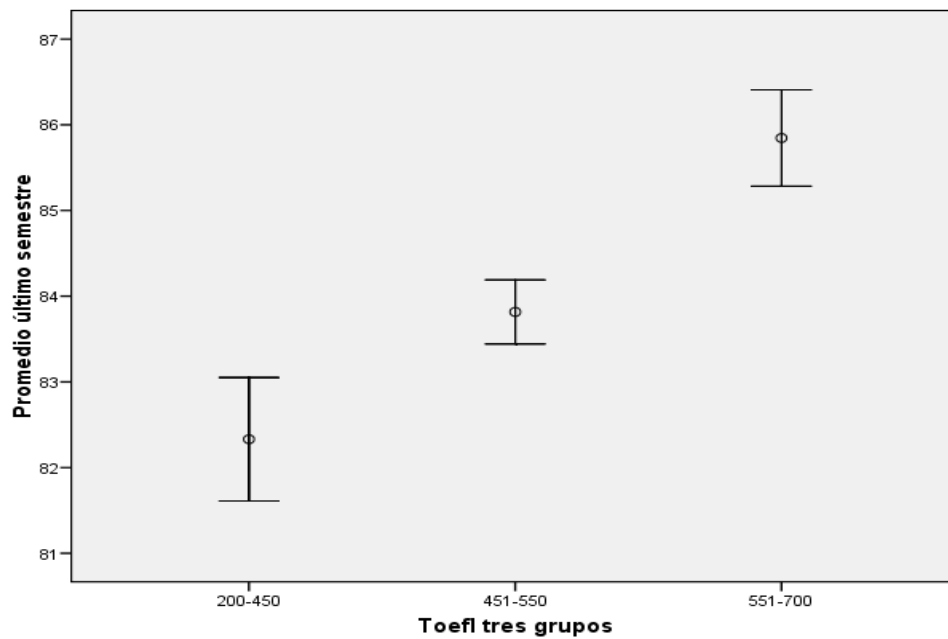
Toefl tres grupos	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
200-450	175	82.33		
451-550	597		83.82	
551-700	356			85.85
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 294.166.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En la figura de medias 7-13 se observa que el grupo de mejor rendimiento tiene más alto nivel de *Toefl*, lo contrario de lo que sucede en el grupo de menor rendimiento.

Figura 7-13 Diagrama de las medias por nivel de Toefl inicial

En la tabla 7-56 podemos ver que se identificaron tres grupos de medias. En el primero se encuentran los alumnos con rendimiento más bajo correspondiente a bajas puntuaciones de Toefl; en el segundo se encuentran los alumnos con un nivel medio de Toefl con rendimiento medio; en el tercero están los estudiantes con más altas puntuaciones de Toefl y presentan un mejor rendimiento.

Tabla 7-56 Comparación múltiple entre grupos de nivel de Toefl inicial

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) Toefl tres grupos	(J) Toefl tres grupos	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
200-450	451-550	-1.485*	.424	.002	-2.52	-.45
	551-700	-3.515*	.455	.000	-4.63	-2.40
451-550	200-450	1.485*	.424	.002	.45	2.52
	551-700	-2.030*	.330	.000	-2.84	-1.22
551-700	200-450	3.515*	.455	.000	2.40	4.63
	451-550	2.030*	.330	.000	1.22	2.84

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.9 Tipo de preparatoria

La generación se dividió en dos categorías: los que estudiaron en la preparatoria del TEC con pase automático a su carrera profesional y los que lo hicieron en otras instituciones educativas, que deben presentar la prueba de aptitud académica (PAA) y obtener una puntuación mínima de 1,180 puntos para ser admitidos.

En la tabla 7-57 se muestra el RA de cada categoría, así como el número de alumnos y la desviación típica. Allí se puede observar que el promedio de los alumnos que estudiaron en la preparatoria del TEC tienen mejor promedio que los de otras preparatorias.

Tabla 7-57 *Rendimiento final en dos grupos por el tipo de preparatoria*

Promedio último semestre			
Prepa Tec/No Tec	Mean	N	Std. Deviation
Prepa TEC	84.58	461	5.014
Prepa Externa	83.97	666	5.094
Total	84.22	1127	5.068

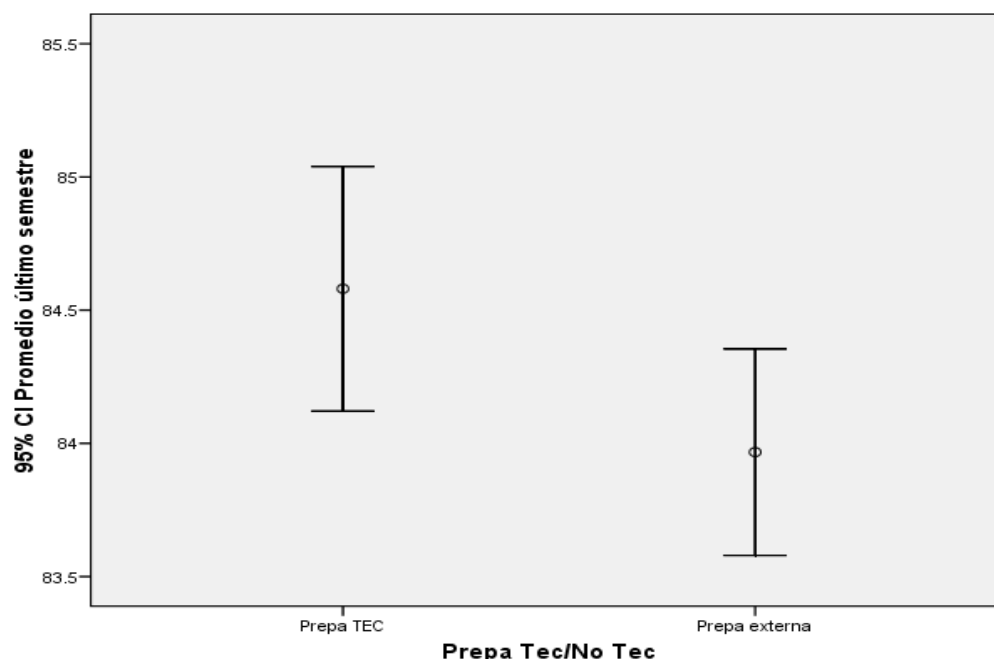
En la tabla 7-58 se presenta un valor de la prueba F de 3.998, con una probabilidad menor de .05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los cuatro grupos con un nivel de significación de 0.046. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-58 *Análisis de varianza de rendimiento final para dos categorías de tipo de preparatoria.***ANOVA**

Promedio último semestre					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	102.441	1	102.441	3.998	.046
Within Groups	28822.977	1125	25.620		
Total	28925.417	1126			

En el diagrama de medias 7-14 se puede observar que los alumnos que cursaron la preparatoria del TEC tienen mejor rendimiento que los que provienen de otras instituciones, pero la diferencia es muy marginal.

Figura 7-14 Diagrama de medias por tipo de preparatoria



Al analizar el rendimiento por carreras se observa que los alumnos de preparatorias externas sólo en cuatro de ellas tienen un rendimiento más alto que quienes cursaron la preparatoria del TEC. Los estudiantes que tienen más altos rendimientos son los de Relaciones Internacionales, Ciencias de la Comunicación y Psicología Organizacional, que pertenecen al grupo de alumnos que estudiaron en el TEC. La carrera de Electrónica y Comunicaciones obtuvo el más bajo rendimiento y pertenece al grupo de alumnos de preparatoria del TEC; le sigue Mecánico Electricista que pertenece a los alumnos de preparatorias externas.

7.4.10 Estudios de preparatoria

Para realizar el análisis del promedio de la preparatoria se definieron 3 grupos de rendimiento: bajo, 69-79; medio 80-89; y alto 90-100. Para verificar si hay diferencias significativas se realizará el análisis de varianza en los promedios de las tres categorías.

Tabla 7-59 Rendimiento final en tres grupos por estudios de preparatoria

Promedio último semestre			
promedio de	Mean	N	Std. Deviation
69-79	80.90	286	4.125
80-89	84.26	513	4.639
90-100	87.10	286	4.882
Total	84.12	1085	5.099

La tabla 7-60 presenta un valor de la prueba F de 131.798, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-60 Análisis de varianza de rendimiento final por el rendimiento de preparatoria

ANOVA

Promedio último semestre					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5521.183	2	2760.591	131.798	.000
Within Groups	22663.236	1082	20.946		
Total	28184.419	1084			

Al aplicar la prueba Scheffe para identificar cuáles diferencias resultan significativas, se obtuvieron tres grupos. En el primero se encontraron los promedios más bajos y en el tercero los más altos.

Tabla 7-61 Pruebas post-hoc de Scheffe por grupos de rendimiento de la preparatoria

Promedio último semestre

Scheffé^{a,b}

promedio de prepa en 3 grupos	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
69-79	286	80.90		
80-89	513		84.26	
90-100	286			87.10
Sig.		1.000	1.000	1.000

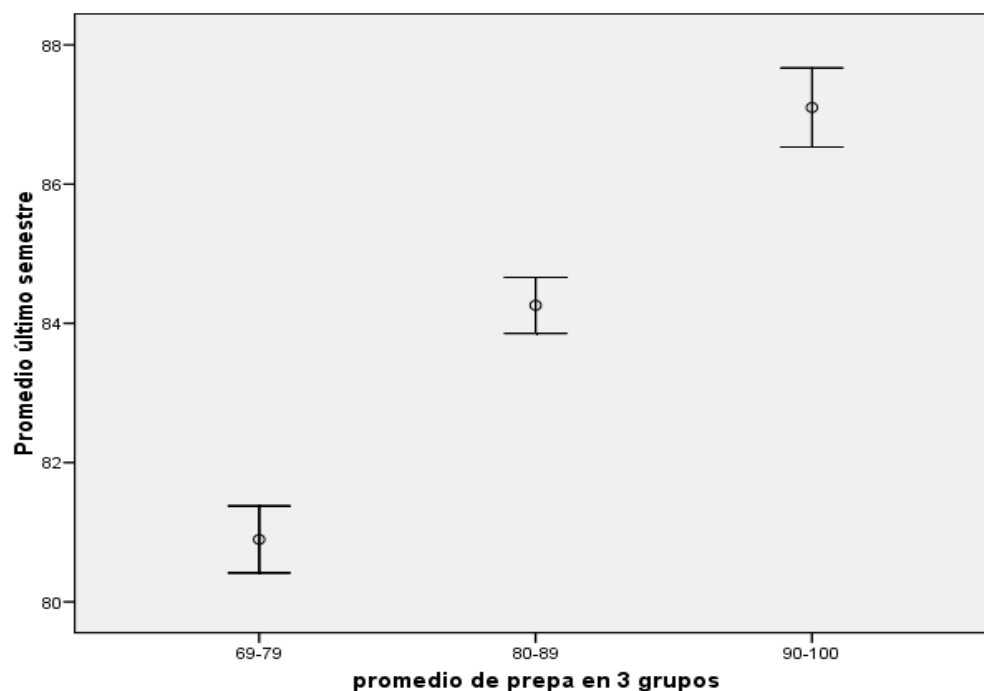
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 335.483.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En la figura 7-15 se puede ver que existen diferencias significativas entre los tres grupos; por lo tanto, el promedio de la preparatoria es un factor del RA y lo afecta en forma positiva.

Figura 7-15 Diagrama de medias por el rendimiento de preparatoria en tres grupos



En la tabla 7-62 se muestran los resultados de estas pruebas, donde se puede ver (asterisco) que todas resultaron ser significativas.

Tabla 7-62 Comparación múltiple del rendimiento de preparatoria en tres grupos

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) promedio de prepa en 3 grupos	(J) promedio de prepa en 3 grupos	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
69-79	80-89	-3.363*	.338	.000	-4.19	-2.53
	90-100	-6.203*	.383	.000	-7.14	-5.27
80-89	69-79	3.363*	.338	.000	2.53	4.19
	90-100	-2.841*	.338	.000	-3.67	-2.01
90-100	69-79	6.203*	.383	.000	5.27	7.14
	80-89	2.841*	.338	.000	2.01	3.67

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.11 Rendimiento al 3er. Semestre

Para realizar el análisis del rendimiento al 3er. semestre se definieron 3 grupos: bajo, 65-80; medio, 81-90; y alto, 91-100. Se realizó el análisis de varianza para verificar si hay diferencias significativas entre los rendimientos de las tres categorías. En la tabla 7-63 se presenta un valor de la prueba F de 899.604, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los cinco grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-63 Análisis de varianza del rendimiento al 3er. semestre

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17895.042	2	8947.521	899.604	.000
Within Groups	11199.271	1126	9.946		
Total	29094.313	1128			

Tabla 7-64 Pruebas post-hoc de Scheffe del rendimiento al 3er. semestre por grupos

Promedio último semestre

Scheffe^{a,b}

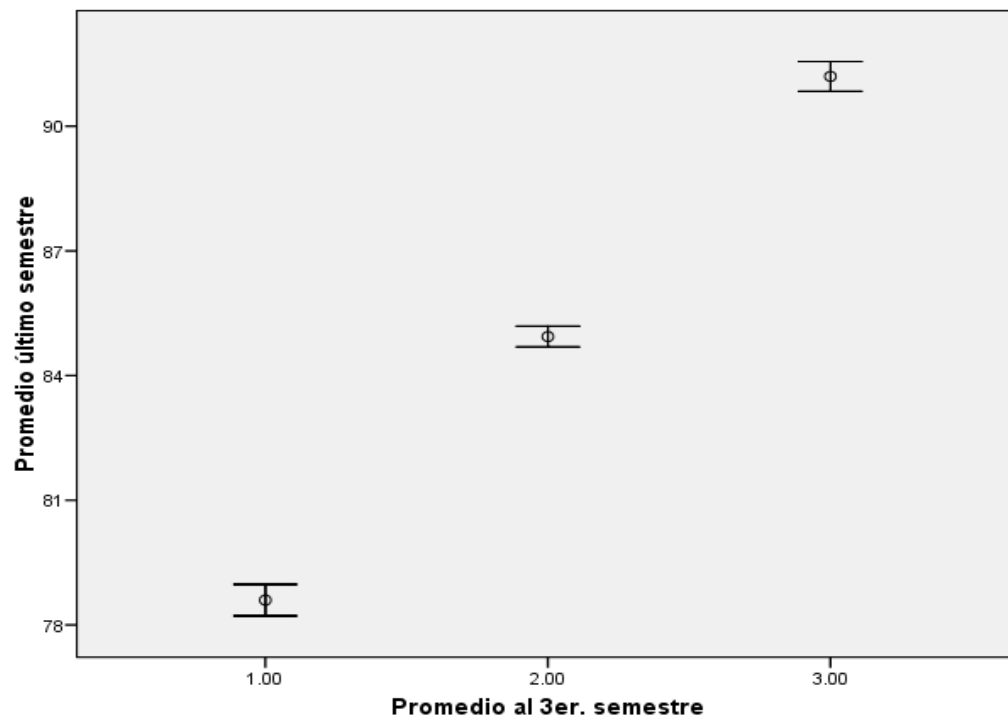
RTT03S3G	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
1.00	295	78.60		
2.00	665		84.94	
3.00	169			91.20
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 277.502.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

El diagrama de la figura 7-16 nos muestra que existen diferencias significativas entre los tres grupos de medias, pues en el primero la media del rendimiento se encuentra casi en 79, en el segundo en 85 y en el tercero en 91.

Figura 7-16 Diagrama de medias por rendimiento al 3er semestre por grupos



7.4.12 Rendimiento al 5to. semestre

Para realizar el análisis del rendimiento al 5to. semestre se definieron 3 grupos: bajo 65-80; medio, 80.1-90; y alto 90.1-100. En el diagrama de medias se puede verificar que existen diferencias significativas entre los promedios de las tres categorías.

En la tabla 7-65 de resultados del análisis de varianza se presenta un valor de la prueba F de 1384.680, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos *alguna de ellas* es significativamente distinta de la media general.

Tabla 7-65 Análisis de varianza de rendimiento final por el rendimiento al 5to. semestre

ANOVA

Promedio último semestre					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20684.257	2	10342.129	1384.680	.000
Within Groups	8410.056	1126	7.469		
Total	29094.313	1128			

Se aplicó la prueba de Scheffe para identificar cuáles son las diferencias que resultan significativas. Se obtuvieron tres grupos: en el primero, el de rendimiento más bajo, la media es de 78; en el segundo es de 85 y en el tercero, el más alto, la media es de 92.

Tabla 7-66 Pruebas post-hoc de Scheffe del rendimiento al 5to. semestre por grupos

Promedio último semestre

Scheffe^{a,b,c}

RRT05S3G	N	Subset		
		1	2	3
1.00	303	78.15		
2.00	679		85.25	
3.00	147			91.95
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 7.318.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 259.161.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

La figura 7-17 muestra diferencias significativas entre los tres grupos, que resultan muy claras en virtud de que *promedio al 5to. semestre* es una forma rezagada del RA final.

Figura 7-17 Diagrama de medias por el rendimiento al 5to. semestre por grupos.

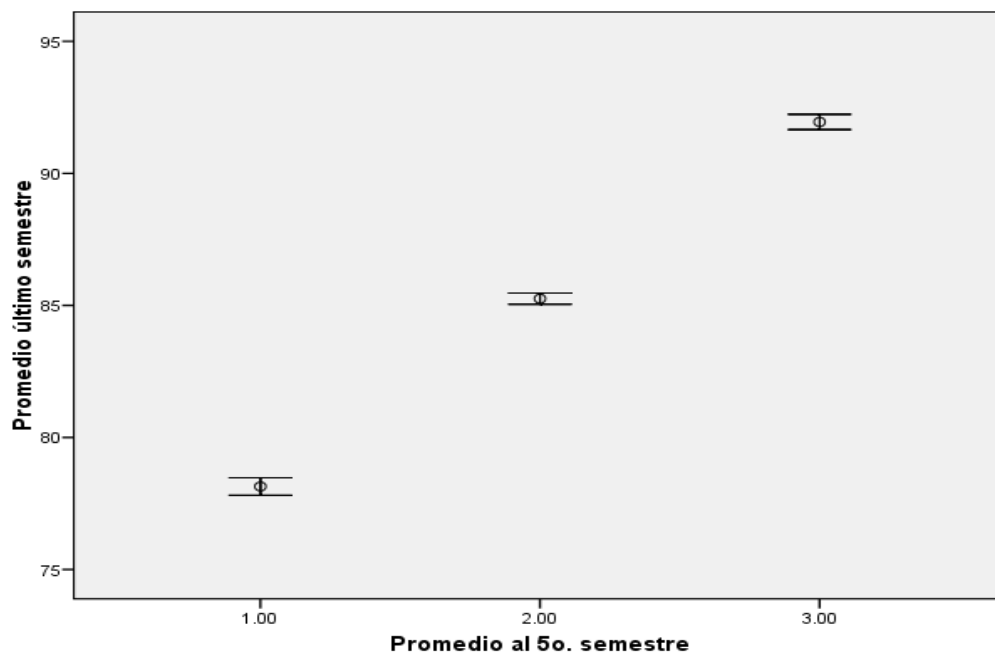


Tabla 7-67 Comparación múltiple del promedio al 5to. semestre

Dependent Variable: Promedio último semestre

Scheffe

(I) RRT05S3G	(J) RRT05S3G	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-7.11*	.187	.000	-7.57	-6.65
	3.00	-13.80*	.272	.000	-14.47	-13.13
2.00	1.00	7.11*	.187	.000	6.65	7.57
	3.00	-6.69*	.246	.000	-7.29	-6.09
3.00	1.00	13.80*	.272	.000	13.13	14.47
	2.00	6.69*	.246	.000	6.09	7.29

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.13 Materias reprobadas al 3er. semestre

Esta variable se recodificó en 3 grupos: el primero no tiene materias suspendidas durante su carrera universitaria, el segundo tiene de 1 a 3 y el tercero, 4 o más.

En la tabla 7-68 de resultados del análisis de varianza se presenta un valor de la prueba F de 2.962, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un *nivel de significación de 0.000*. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-68 Análisis de varianza de rendimiento final por materias reprobadas al 5to. semestre.

ANOVA

Materias reprobadas 3er semestre 3 Grupos

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28.772	17	1.692	2.962	.000
Within Groups	634.748	1111	.571		
Total	663.520	1128			

Se aplicó la prueba de Scheffe para identificar cuáles son las diferencias que resultan significativas. Se conformaron tres grupos: el primero, con 220 alumnos, *tiene más de 4 materias reprobadas* con una media de rendimiento de 79; el segundo una media de 83 y en el tercero una media de 88. Como es lógico, a más materias reprobadas menor es el RA de los alumnos.

Tabla 7-69 Pruebas post-hoc de Scheffe de materias reprobadas al 3er. semestre

Promedio último semestre

Scheffé^{a,b}

Materias reprobadas 3er semestre 3 Grupos	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4+	220	78.71		
1-3	382		82.69	
0	527			87.62
Sig.		1.000	1.000	1.000

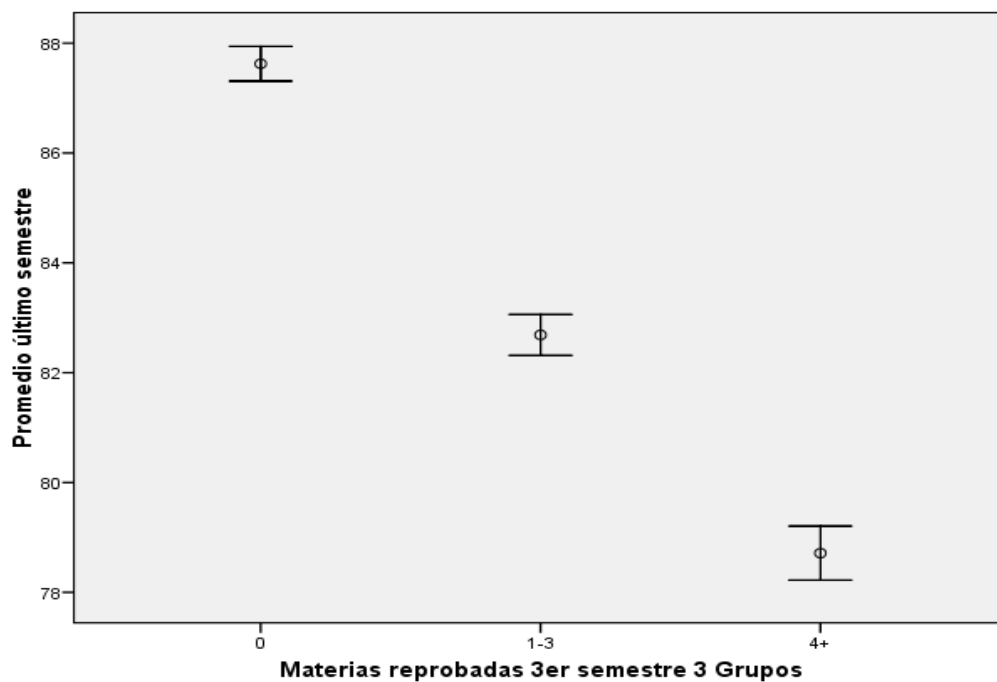
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 331.097.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

El diagrama de medias nos indica que existen diferencias entre los tres grupos. Como era de esperar, los alumnos que no reprobaron materias lograron un mejor desempeño, al contrario de lo que pasó con los que reprobaron mayor número de materias.

Figura 7-18 Diagrama de las medias por promedio de 3er. semestre



Los alumnos de las carreras que obtuvieron mejor rendimiento académico y no reprobaron materias fueron los de Psicología Organizacional y Sistemas Computacionales. La que tuvo mayor número de materias reprobadas y menor rendimiento fue Economía.

Tabla 7-70 Comparación múltiple de materias reprobadas al 3er. semestre

Dependent Variable: Promedio último semestre

Scheffe

(I) Materias reprobadas 3er semestre 3 Grupos	(J) Materias reprobadas 3er semestre 3 Grupos	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1-3	4.937*	.249	.000	4.33	5.55
	4+	8.910*	.297	.000	8.18	9.64
1-3	0	-4.937*	.249	.000	-5.55	-4.33
	4+	3.973*	.313	.000	3.20	4.74
4+	0	-8.910*	.297	.000	-9.64	-8.18
	1-3	-3.973*	.313	.000	-4.74	-3.20

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.14 Materias reprobadas al 5to. semestre

Esta variable se recodificó en 3 grupos: el primero, sin materias suspendidas durante su carrera profesional; el segundo, de 1 a 3; y el tercero, cuatro o más.

En la tabla 7-71 de resultados del análisis de varianza se presenta un valor de la prueba F de 763.902, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-71 Análisis de varianza por materias reprobadas al 5to. semestre

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16749.698	2	8374.849	763.902	.000
Within Groups	12344.615	1126	10.963		
Total	29094.313	1128			

Se aplicó la prueba de Scheffe para identificar cuáles son las diferencias que resultan significativas. Se organizaron tres grupos: en el primero se encuentran los rendimientos más bajos con una media de 79; en el segundo, la media es de 84; en el tercero, es de 88. Se presenta el mismo comportamiento que en *materias reprobadas al 3er. semestre*: mientras más materias suspendidas al 5to. semestre, menor es el RA de los alumnos.

Tabla 7-72 Pruebas post-hoc de Scheffe de materias reprobadas al 5º semestre

Promedio último semestre

Scheffé^{a,b}

Materias reprobadas 5to 3 grupos	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4+	333	78.98		
1-3	361		84.02	
0	435			88.39
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 371.658.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

El diagrama de medias nos indica que existen diferencias entre los tres grupos: los alumnos que no suspendieron materias tuvieron un mejor desempeño; lo contrario pasó con los que suspendieron mayor número de materias, cuyo desempeño fue menor.

Figura 7-19 Diagrama de las medias por materias reprobadas al 5to. semestre

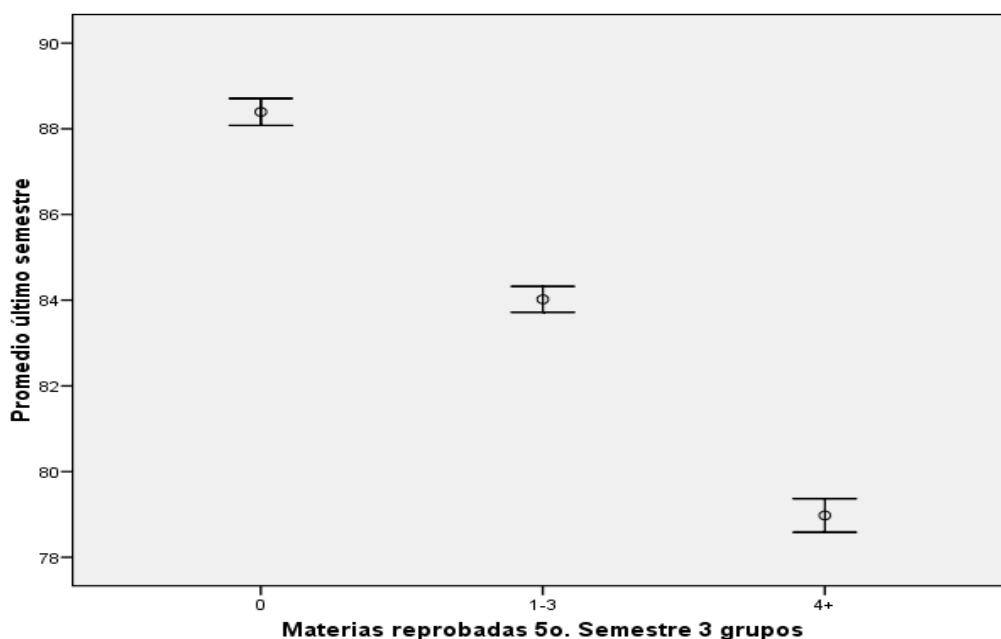


Tabla 7-73 Comparación múltiple de materias reprobadas al 5to. semestre

Dependent Variable: Promedio último semestre

Scheffe

(I) Materias reprobadas 5to 3 grupos	(J) Materias reprobadas 5to 3 grupos	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1-3	4.37*	.229	.000	3.81	4.93
	4+	9.42*	.234	.000	8.84	9.99
1-3	0	-4.37*	.229	.000	-4.93	-3.81
	4+	5.04*	.244	.000	4.45	5.64
4+	0	-9.42*	.234	.000	-9.99	-8.84
	1-3	-5.04*	.244	.000	-5.64	-4.45

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.15 Materias reprobadas al último semestre

Esta variable se recodificó en 3 grupos: el primero, sin materias suspendidas al último semestre de su carrera; el segundo, de 1 a 3 materias suspendidas; y el tercero, cuatro o más.

En la tabla 7-74 del análisis de varianza se presenta un valor de la prueba F de 871.951, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-74 Análisis de varianza por materias reprobadas al último semestre

ANOVA

Promedio último semestre					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17679.220	2	8839.610	871.951	.000
Within Groups	11415.092	1126	10.138		
Total	29094.313	1128			

Se aplicó la prueba de Scheffe para identificar cuáles son las diferencias que resultan significativas. Con base en los resultados se formaron tres grupos: en el primero se encuentran los alumnos con rendimientos más bajos con una media de 79; el segundo tiene una media de 85 y el tercero presenta los rendimientos más altos, 89. Se puede ver que a mayor número de materias reprobadas, el RA final es menor.

Tabla 7-75 Pruebas post-hoc de Scheffe, materias suspendidas al último semestre

Promedio último semestre

Scheffé^{a,b}

Materias Reprobadas en 3 Grupos Último	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4+	384	79.24		
1-3	349		84.55	
0	396			88.75
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 375.246.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

El diagrama de medias coincide con el rendimiento al 3er. y 5to. semestres, pues los alumnos que reprobaron más materias tuvieron un menor rendimiento.

Figura 7-20 Diagrama de las medias por materias suspendidas al último semestre.



Tabla 7-76 Comparación múltiple de materias reprobadas al último semestre

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) Materias Reprobadas en 3 Grupos Último semestre	(J) Materias Reprobadas en 3 Grupos Último semestre	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1-3	4.19*	.227	.000	3.64	4.75
	4+	9.51*	.221	.000	8.97	10.05
1-3	0	-4.19*	.227	.000	-4.75	-3.64
	4+	5.31*	.228	.000	4.75	5.87
4+	0	-9.51*	.221	.000	-10.05	-8.97
	1-3	-5.31*	.228	.000	-5.87	-4.75

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.16 Semestres de más

Para analizar la variable *semestres cursados de más*, la población se dividió en tres grupos: el primero consideró 9-10 semestres cursados, el segundo 11-12 y el tercero más de 13 semestres.

En la tabla 7-77 de resultados del análisis de varianza se presenta un valor de la prueba F de 235.652, con una probabilidad menor de .001, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las medias de los tres grupos con un nivel de significación de 0.000. Se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que al menos alguno de ellos es significativamente distinto de la media general.

Tabla 7-77 Análisis de varianza de rendimiento final por semestres de más

ANOVA

Promedio último semestre

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8591.263	2	4295.631	235.652	.000
Within Groups	20343.225	1116	18.229		
Total	28934.488	1118			

Se aplicó la prueba de Scheffe para identificar cuáles son distintas y los grupos a formar. En la tabla 7-78 se identificaron tres grupos de medias: en el primero se encuentran los alumnos con los rendimientos más bajos, es decir, los que cursaron 13 semestres o más, en contraste con el tercer grupo, que cursó 9 y 10 semestres y muestra un mejor rendimiento.

Tabla 7-78 Pruebas post-hoc de Scheffe de semestres de más

Promedio último semestre				
Scheffe ^{a,b}				
Semestres demás en tres grupos	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
13+	157	79.23		
11-12	278		81.77	
9-10	684			86.32
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 262.501.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

En la figura 7-21 se puede ver que los alumnos que finalizan su carrera en 9 y 10 semestres que pertenecen a la primera categoría se vinculan a un más alto rendimiento, mientras que los que terminan en 13 semestres o más tienen más bajo rendimiento, lo cual es lógico ya que pueden estar vinculados a más materias reprobadas, como consecuencia de lo cual disminuye su promedio.

Figura 7-21 Diagrama de las medias de tres grupos por semestres cursados

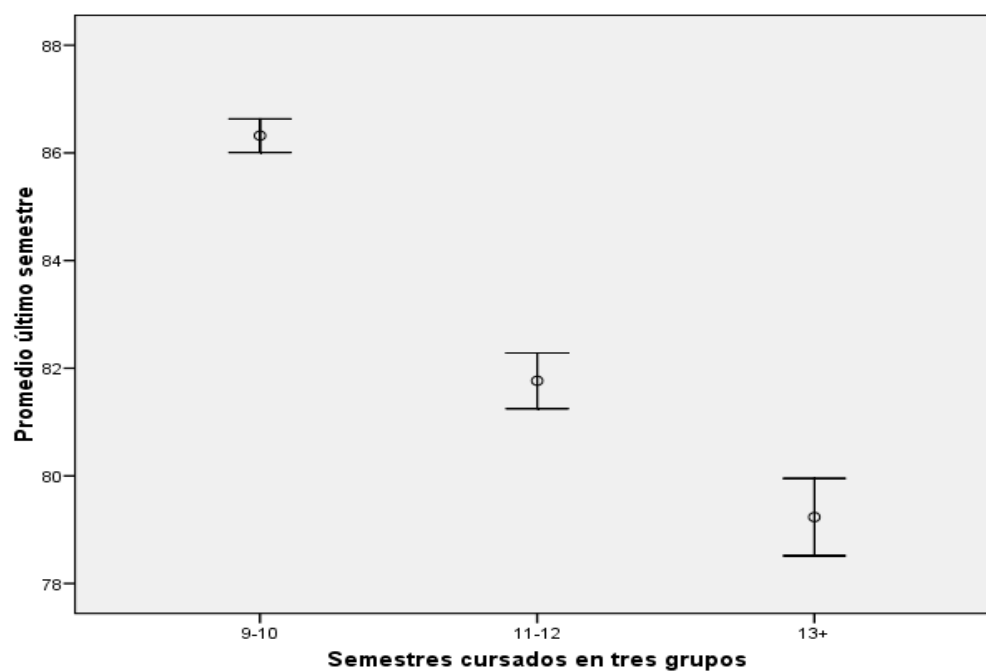


Tabla 7-79 Comparación múltiple de semestres de más

Dependent Variable: Promedio último semestre
Scheffe

(I) Semestres demás en tres grupos	(J) Semestres demás en tres grupos	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
9-10	11-12	4.554*	.304	.000	3.81	5.30
	13+	7.085*	.378	.000	6.16	8.01
11-12	9-10	-4.554*	.304	.000	-5.30	-3.81
	13+	2.532*	.426	.000	1.49	3.58
13+	9-10	-7.085*	.378	.000	-8.01	-6.16
	11-12	-2.532*	.426	.000	-3.58	-1.49

*. The mean difference is significant at the .05 level.

7.4.17 Conclusiones parciales del análisis de varianza

El sexo es un factor que afecta el rendimiento académico y la correlación de -0.17 nos indica que un mejor rendimiento se asocia a las mujeres.

Se constata que a medida que incrementaban su edad, los alumnos disminuían su rendimiento. En el fondo, la edad es un correlato con cierto nivel de espuriedad, y debe existir una tercera variable que la correlacione con el rendimiento, sin descalificar que a mayor edad pudiera ocurrir que estudiar ya no es una prioridad.

Al comparar las medias por beca se destaca que el rendimiento de los alumnos con más de 51% es más alto que el de los que no la tienen, con una dispersión uniforme y equilibrada.

El nivel socioeconómico al que pertenece el alumno influye *negativamente* en su RA, pues a mayor nivel económico es menor su rendimiento y viceversa. Este dato se puede explicar con base en la motivación de tener acceso a la educación de una escuela privada, pero también puede estar vinculado al proceso de selección de los mejores alumnos para asignar las becas. Sin embargo, hay estudios como el de Molina, García y Pascual (1984), que afirma lo contrario, que en el grupo de niños fracasados predominan los niveles socioeconómicos y culturales más bajos.

Respecto a la *edad de los padres* se encontró que los hijos de madres con escolaridad básica tienen casi el mismo rendimiento que los de aquellas con estudios profesionales. Los padres de mayor edad tienen hijos con rendimiento significativamente más bajo que los padres más jóvenes.

Respecto al Toefl, el grupo de mejor rendimiento tiene más alto nivel de Toefl y viceversa.

De acuerdo con *tipo de preparatoria*, los alumnos que la cursaron en el TEC tienen mejor rendimiento que los que provienen de instituciones externas, pero la diferencia es muy marginal.

El *promedio de la preparatoria* es una variable que incide positivamente en el rendimiento académico. Estudios de Pérez (1978), Carabaña (1979), Escudero (1984) y Avía (1985), coinciden en que el rendimiento en la preparatoria incide en el rendimiento final.

El *rendimiento al 3ro. y 5to. semestres* son variables que afectan positivamente el rendimiento de los alumnos, lo cual es lógico dado que es una forma rezagada del rendimiento final.

Respecto a las variables *materias reprobadas al 3ro., 5to. y 9no. semestres* el comportamiento fue el mismo: los alumnos que no reprobaron materias tuvieron un mejor desempeño, y viceversa: los que reprobaron mayor número de materias, mostraron un desempeño inferior.

La variable *semestres de más* incide en el RA. Los resultados indican que los alumnos que finalizan su carrera en 9 y 10 semestres conforman el grupo de alto rendimiento, mientras que los que lo hacen en 13 semestres o más tienen un rendimiento inferior. Esto es lógico ya que pueden estar vinculados a bajas calificaciones o a más materias reprobadas, como consecuencia de lo cual su promedio disminuye.

B) Modelo Lineal General Univariante

El propósito de este modelo es probar los efectos principales y las posibles interacciones existentes entre las variables independientes sobre una variable dependiente que es el rendimiento final o al último semestre.

Para este análisis hemos seleccionado sólo las variables que resultaron más importantes en todas las carreras, a saber:

- Variable dependiente: *rendimiento al último semestre*
- Factores: *beca, carrera y área*
- Covariables: *semestres de más, Toefl final, materias reprobadas al último semestre y promedio de preparatoria, rendimiento al 3er. semestre y Toefl inicial.*

Tabla 7-80 Test de efectos especiales de semestres de más

Dependent Variable: Promedio último semestre

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^b
Corrected Model	21711.228 ^a	39	556.698	85.219	.000	.755	3323.551	1.000
	16076.026	1	16076.026	2460.915	.000	.695	2460.915	1.000
MAT_REPULTS	4779.520	1	4779.520	731.648	.000	.404	731.648	1.000
SEMMAS	4.464	1	4.464	.683	.409	.001	.683	.131
TOEFLFIN	391.220	1	391.220	59.888	.000	.053	59.888	1.000
PROMPREP	1342.256	1	1342.256	205.472	.000	.160	205.472	1.000
BECA_intervalo	226.278	1	226.278	34.639	.000	.031	34.639	1.000
CARRERA	612.811	17	36.048	5.518	.000	.080	93.809	1.000
BECA_intervalo * CARRERA	142.503	17	8.383	1.283	.195	.020	21.814	.843
Error	7042.078	1078	6.533					
Total	7961183.309	1118						
Corrected Total	28753.306	1117						

a. R Squared = .755 (Adjusted R Squared = .746)

b. Computed using alpha = .05

Como podemos observar, casi todas las variables alcanzan una significación de .05 o menos, salvo *semestres de más* y la interacción entre la *beca* y *carrera*. Por magnitud de efectos (índice *eta* cuadrado parcial), las únicas variables que parecen tener efectos interesantes son *materias reprobadas al último semestre* y *promedio de la preparatoria* con .16, ubicándose *carrera* en tercer lugar con .08. Salvo *semestres de más* e interacción de *beca* con *carrera*, todas las variables alcanzan la potencia requerida de .80 (relacionada con la probabilidad de error estadístico tipo II).

Tabla 7-81 Comparación múltiple de semestres de más

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Promedio último semestre

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^b
Modelo corregido	21077.870 ^a	6	3512.978	508.495	.000	.733	3050.968	1.000
Intersección	18278.657	1	18278.657	2645.789	.000	.704	2645.789	1.000
BECA_intervalo	345.162	1	345.162	49.961	.000	.043	49.961	1.000
AREA	106.917	2	53.459	7.738	.000	.014	15.476	.950
TOEFLFIN	305.901	1	305.901	44.278	.000	.038	44.278	1.000
MAT_REPULTS	9061.520	1	9061.520	1311.632	.000	.541	1311.632	1.000
PROMPREP	1395.176	1	1395.176	201.948	.000	.154	201.948	1.000
Error	7875.436	1111	6.909					
Total	7961183.309	1118						
Total corregida	28753.306	1117						

a. R cuadrado = .733 (R cuadrado corregida = .732)

b. Calculado con alfa = .05

7.5 ESTUDIOS FACTORIALES

Con la finalidad de comprobar si los indicadores recogidos corresponden a la estructura teórica hipotetizada e identificar la mejor solución de variables que ajuste a la estructura simple, se aplicó el análisis de *Componentes Principales con rotación Varimax y Oblimín*. Para realizar este análisis se consideraron 17 variables clasificatorias, de rendimiento inicial y de rendimiento durante la carrera profesional.

Los análisis se realizaron con rotación *Oblimín y Varimax*, al interpretar la matriz de estructura nos especifica que las variables no están relacionadas con todos los factores. La matriz de correlación de componentes muestra relaciones muy débiles entre los factores; *esto nos indica que una solución Varimax es mejor que una Oblimín*, estos resultados se muestran a través de los siguientes cuadros (ver en el anexo el análisis completo).

Tabla 7-82 Matriz de Componentes Rotados (Varimax)

Matriz de componentes rotados ^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Materias reprobadas 5o. semestre	.943				
Materias reprobadas último semestre	.943				
Materias reprobadas 3er. semestre	.885				
Promedio 5o. semestre	-.831	.390			
Promedio 3er. semestre	-.809	.395			
Promedio último semestre	-.798	.400			
Semestres cursados	.784				
Edad alumno	.595			.383	
Beca alumno		.808			
Nivel Económico		-.715			
Promedio prepa	-.370	.579			
Toefl final			.916		
Toefl inicio			.912		
Edad madre				.888	
Edad padre				.887	
Estudios Padre					.846
Estudios madre					.838

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Debido a que la matriz de estructura está predominantemente vacía apuntando a que no existe una correlación entre las variables con otros factores salvo al que pertenecen, *el modelo de rotación varimax, puede ser óptimo para estos datos.*

Tabla 7-83 Matriz de Componentes Rotados (Oblimín)

Matriz de estructura					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Materias reprobadas 5o. semestre	-.948				
Materias reprobadas último semestre	-.946				
Materias reprobadas 3er. semestre	-.887				
Promedio 5o. semestre	.875	-.496		.361	
Promedio 3er. semestre	.853	-.497		.351	
Promedio último semestre	.847	-.504		.389	
Semestres cursados	-.781				
Edad alumno	-.605		.436		
Beca alumno		-.824			
Nivel Económico		.711			
Promedio prepa	.446	-.620			
Edad madre			.890		
Edad padre			.885		
Toefl inicio				.930	
Toefl final				.928	
Estudios Padre					.853
Estudios madre					.843

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
 Metodo de rotación: Normalización Oblimin con Kaiser.

El hallazgo anterior se confirma al apreciar que *las correlaciones entre los componentes son muy bajas*, esto apunta a que *el modelo de rotación oblicua no es el método óptimo para estos datos*.

Tabla 7-84 Matriz de Transformación de las Componentes

Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4	5
1	-.925	.295	.226	-.076	.028
2	-.007	-.472	.607	.273	.578
3	.157	.541	.216	.783	-.152
4	.320	.362	.677	-.532	-.159
5	.133	.516	-.276	-.154	.785

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Tabla 7-85 Matriz de Correlación de Componentes

Matriz de correlaciones de componentes

Componente	1	2	3	4	5
1	1.000	-.228	-.144	.300	.044
2	-.228	1.000	-.070	-.077	.115
3	-.144	-.070	1.000	.041	.055
4	.300	-.077	.041	1.000	.161
5	.044	.115	.055	.161	1.000

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
Método de rotación: Normalización Oblimin con Kaiser.

Por ello, en esta investigación se realizó con una rotación Varimax porque ha definido una estructura más simple y nos ayudará a interpretar los resultados obtenidos en la matriz de pesos factoriales. Para Visauta & Martori (2003), esta rotación es un procedimiento ortogonal que indica que los factores no están correlacionados y que los ejes forman ángulos rectos. Se trata de minimizar el número de variables que hay con pesos o saturaciones elevadas en cada factor. Para Martínez Arias (1996), esta rotación permite determinar un nuevo conjunto de variables con variabilidad máxima y estadísticamente independientes.

Se utiliza el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), para descubrir las diferentes dimensiones de variabilidad común existente en cierto campo de fenómenos que se hace operativo a partir de un grupo de variables. Ferrán (2001), lo define como una técnica que permite representar las variables en un espacio de pequeña dimensión denominado espacio factorial, que posibilita interpretar las relaciones entre ellas; además, analiza las asociaciones lineales entre las variables. Se pueden determinar subconjuntos claramente diferenciados de variables, ya sea que estén muy bien relacionadas entre sí o que no tengan ninguna relación.

Mediante la matriz de correlaciones entre los factores se intenta obtener una matriz factorial que se aproxime al principio de una estructura simple, la cual debe reunir las características siguientes:

- Cada factor debe tener unos pocos pesos altos y el resto próximos a 0.
- Cada variable no debe estar saturada más que en un solo factor.
- No deben existir factores con la misma distribución.

En el análisis factorial se deben cumplir dos condiciones básicas: parsimonia e interpretabilidad. Según el *principio de parsimonia*, los fenómenos se deben explicar con el menor número de elementos posibles y ser susceptibles de interpretación teórica sustantiva.

Los factores se consideran bien definidos cuando al menos tres variables tienen en él sus mayores pesos (Kim y Mueller, 1978). Los pesos o cargas de los indicadores que definen el factor se interpretan como los “coeficientes de

correlación” de cada indicador con cada factor. Los pesos nos señalan lo que cada indicador tiene en común con todos los indicadores, esto es, se pueden interpretar de una manera semejante a la correlación ítem total.

La validez de los resultados de un Análisis de Componentes Principales está condicionada por valores significativos del índice de adecuación muestral, que es la *inversa de la matriz de correlaciones KMO* (Kaiser-Meyer-Olkin) – próximos a la unidad- y el test de esfericidad de Bartlett ($p < .05$), que se obtiene de la matriz de correlaciones. En el estudio se utiliza el test de Bartlett para verificar si la matriz de correlaciones es de identidad, es decir, si todos los coeficientes de la diagonal son iguales a la unidad y los extremos a la diagonal igual a 0.

El índice de KMO permitirá comparar los coeficientes de correlación de Pearson. Si la suma de los coeficientes de correlación parcial al cuadrado es muy pequeña, KMO será un índice muy próximo a la unidad y, por lo tanto, el análisis factorial un procedimiento adecuado. De acuerdo con Kaiser (1974), los valores pequeños en este índice cuestionan el empleo del modelo factorial dado que, en ese caso, las correlaciones entre pares de variables no pueden explicarse por otras variables.

Tabla 7-86 Índices de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)

1.0	\geq	KMO	>	0.90	Excelentes
0.90	\geq	KMO	>	0.80	Buenos
0.80	\geq	KMO	>	0.70	Aceptables
0.70	\geq	KMO	>	0.60	Regulares
0.60	\geq	KMO	>	0.50	Malos
	\geq	KMO	>	0.50	Inacceptables, muy malos

La *comunalidad* es la proporción de varianza explicada por los componentes, y su valor está comprendido entre cero y uno. Una comunalidad cercana a 0 indica que los componentes no explican la variabilidad de un ítem, mientras que un valor de 1 indica que la variable queda totalmente explicada por los componentes.

Para la *extracción de factores* se aplicará el método de análisis de *componentes principales*, que, de acuerdo con Visauta y Martori (2003), consiste en realizar una combinación lineal de todas las variables de modo que el primer componente principal será una combinación que explique la mayor proporción de la varianza de la muestra, el segundo la siguiente más grande, y así sucesivamente. En esencia, implica reducir un número de variables incorrelacionadas a un número inferior de factores no correlacionados.

A partir de los ficheros de dato y con base a los resultados de los estudios previos se eliminaron variables que teóricamente se considera que no aportan mucho en los análisis posteriores. O bien, variables que de alguna forma, existe otra que es equivalente.

Por tanto, con base en los resultados previos, se consideraron 12 variables empíricas para un primer análisis de Componentes Principales por el método VARIMAX, que significa que los factores permanecen incorrelacionados en el proceso de rotación. Debido a que la muestra por carreras es pequeña, se procedió a realizar los análisis para toda la generación y por áreas del conocimiento (Humanidades, Ingeniería y Negocios).

Variables:

- Promedio de preparatoria
- Rendimiento final
- Materias reprobadas al último semestre
- Promedio 3er semestre
- Nivel económico
- Toefl inicial
- Toefl final
- Semestres de más
- Beca
- Edad del alumno
- Edad del padre
- Edad madre

A continuación se presenta el modelo general que fue realizado con todos los estudiantes que pertenecen a la generación.

7.5.1 Modelo general

Los análisis de los *componentes principales* se van a realizar mediante una rotación Varimax, a través de la matriz de incorrelaciones, ya que presenta buenas condiciones para la factorización, con un índice de Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación muestral igual a .760 y buenos resultados en la prueba de esfericidad de Bartlett de 66 grados de libertad y un grado de significación $p < 0.0000$.

Tabla 7-87 Inversa de la matriz de correlaciones y test de esfericidad

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.760
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	6261.469
	df	66
	Sig.	.000

La tabla 7-88 muestra que los primeros 4 factores incluidos en el modelo son capaces de explicar 75% de la varianza de la matriz de correlaciones, lo que puede interpretarse como un porcentaje muy aceptable. Los cuatro factores presentan valores propios superiores a 1.

Tabla 7-88 Total de varianza explicada

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.233	35.277	35.277	4.233	35.277	35.277	3.460	28.829	28.829
2	1.838	15.318	50.595	1.838	15.318	50.595	1.974	16.450	45.279
3	1.715	14.294	64.890	1.715	14.294	64.890	1.867	15.555	60.834
4	1.217	10.144	75.034	1.217	10.144	75.034	1.704	14.200	75.034
5	.758	6.315	81.349						
6	.613	5.104	86.453						
7	.455	3.794	90.247						
8	.365	3.038	93.286						
9	.292	2.437	95.723						
10	.232	1.931	97.654						
11	.173	1.439	99.092						
12	.109	.908	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

En la matriz de correlaciones reproducidas y residuales aparecen 38 superiores a 0.05 que representan 22%, lo que significa que son buenos indicadores del ajuste del modelo a los datos. Los valores de las comunalidades deben ser mayores de 0.50 y los pesos factoriales mayores a .50 (Batista, 1989).

En la tabla 7-89 se puede observar que casi todas las variables cumplen con la regla de comunalidad y de pesos factoriales, excepto el promedio de preparatoria, que está muy cercano a 0.5.

Al analizar los factores F1, F2, F3 y F4, el primer factor agrupa fundamentalmente las variables de *rendimiento*, el segundo las *nivel económico*, *beca* y *promedio de la preparatoria*. La beca es negativa porque a *mayor beca menor nivel socioeconómico*. El tercero agrupa a las variables *Toefl final e inicial* y el cuarto factor integra las variables clasificatorias de edad de los padres.

Tabla 7-89 Peso factorial y comunalidad con 12 variables

MODELO GENERAL CON 12 VARIABLES		
ÍTEM	Peso Factorial	Comunalidad
FACTOR 1		
Materias reprobadas último sem.	0.888	0.823
Semestres de más	0.838	0.742
Promedio último semestre	-0.795	0.845
Promedio 3er. semestre	-0.768	0.797
Edad alumno	0.712	0.612
FACTOR 2		
Beca alumno	0.827	0.706
Nivel económico	-0.771	0.624
Promedio prepa	0.556	0.496
FACTOR 3		
Toefl final	0.930	0.881
Toefl inicio	0.912	0.869
FACTOR 4		
Edad madre	0.895	0.808
Edad padre	0.889	0.803

7.5.2 Modelo por áreas académicas

a) Humanidades

Los resultados de los componentes principales mediante una rotación Varimax, en la matriz de incorrelaciones, presentó condiciones adecuadas para factorizar, con un índice de Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación muestral igual a .746 y resultados en la prueba de esfericidad de Bartlett de 171 grados de libertad y una grado de significación $p < 0.0000$.

Tabla 7-90 Inversa de la matriz de correlaciones y test de esfericidad

KMO and Bartlett's Test ^a		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy .		.746
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1045.400
	df	66
	Sig.	.000

a. AREA = HUMANIDADES

La tabla 7-91 muestra que los primeros cinco factores incluidos en el modelo son pueden explicar 80.6% de la varianza de la matriz de correlaciones, lo que puede interpretarse como un porcentaje muy aceptable. Los cinco factores que presentan valores propios superiores y cercanos a 1.

Tabla 7-91 Total de varianza explicada

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.202	35.020	35.020	4.202	35.020	35.020	3.296	27.463	27.463
2	1.746	14.554	49.574	1.746	14.554	49.574	1.762	14.683	42.147
3	1.676	13.966	63.540	1.676	13.966	63.540	1.659	13.824	55.971
4	1.117	9.304	72.844	1.117	9.304	72.844	1.647	13.727	69.698
5	.934	7.785	80.629	.934	7.785	80.629	1.312	10.931	80.629
6	.604	5.034	85.663						
7	.467	3.894	89.557						
8	.399	3.328	92.885						
9	.283	2.362	95.247						
10	.254	2.120	97.367						
11	.193	1.611	98.977						
12	.123	1.023	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. AREA = HUMANIDADES

En la tabla 7-92 se puede observar que todas las variables cumplen el requisito de la comunalidad y de los pesos factoriales. Al analizar los factores F1, F2, F3, F4 y F5, el primero agrupa las variables de *rendimiento*, el segundo *Toefl final e inicial*. El tercero integra las variables de *nivel económico*, el cuarto reúne *edad de padres* y al final se presenta *promedio de preparatoria*.

Tabla 7-92 Componentes principales para Humanidades con 12 variables

MODELO ÁREA DE HUMANIDADES		
ÍTEM	Peso Factorial	Comunalidad
FACTOR 1		
Materias reprobadas último sem	0.872	0.814
Semestres de más	0.840	0.845
Promedio 3er. semestre	-0.793	0.827
Promedio último semestre	-0.789	0.858
Edad alumno	0.644	0.597
FACTOR 2		
Toeftl final	0.911	0.874
Toeftl inicio	0.887	0.860
FACTOR 3		
Nivel económico	-0.885	0.819
Beca alumno	0.785	0.749
FACTOR 4		
Edad padre	0.865	0.794
Edad madre	0.836	0.750
Promedio preparatoria	0.916	0.889

b) Ingeniería

Los resultados de los componentes principales fueron obtenidos mediante una rotación *Varimax*. La matriz de incorrelaciones presentó adecuadas condiciones para factorizar, con un índice de Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación muestral igual a .766 y resultados en la prueba de esfericidad de Bartlett de 66 grados de libertad y una grado de significación $p < 0.0000$.

Tabla 7-93 Inversa de la matriz de correlaciones y test de esfericidad

KMO and Bartlett's Test^a

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy .		.766
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2741.327
	df	66
	Sig.	.000

a. AREA = INGENIERIA

La tabla 7-94 muestra que los primeros cuatro factores incluidos en el modelo pueden explicar 77.3% de la varianza de la matriz de correlaciones, lo que puede interpretarse como un porcentaje aceptable. Los 4 factores presentan valores propios superiores a 1.

Tabla 7-94 Total de varianza explicada

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.492	37.431	37.431	4.492	37.431	37.431	3.676	30.633	30.633
2	1.885	15.709	53.141	1.885	15.709	53.141	1.949	16.243	46.877
3	1.658	13.816	66.956	1.658	13.816	66.956	1.930	16.086	62.962
4	1.236	10.296	77.253	1.236	10.296	77.253	1.715	14.291	77.253
5	.773	6.438	83.691						
6	.541	4.508	88.198						
7	.440	3.668	91.867						
8	.339	2.824	94.690						
9	.204	1.697	96.387						
10	.191	1.592	97.979						
11	.144	1.203	99.183						
12	.098	.817	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. AREA = INGENIERIA

En la tabla 7-95 se puede observar que casi todas las variables tienen una comunalidad por arriba de .50, excepto *promedio de preparatoria*. En cuanto a los pesos factoriales, todas las variables cumplen la regla. Al analizar los factores F1, F2, F3 y F4, el primero agrupa fundamentalmente las variables de *rendimiento*, el segundo aglutina las variables *nivel económico* y *beca*. El

tercero reúne *Toefl final e inicial* y el cuarto integra las variables clasificatorias *edad de los padres*.

Tabla 7-95 Componentes principales para Ingeniería con 12 variables

MODELO ÁREA DE INGENIERIA		
ÍTEM	Peso Factorial	Comunalidad
FACTOR 1		
Materias reprob último sem	0.885	0.832
Semestres de más	0.868	0.787
Edad alumno	0.812	
Promedio último semestre	-0.772	0.847
Promedio 3er. semestre	-0.751	0.795
FACTOR 2		
Beca alumno	0.802	0.694
Nivel económico	-0.773	0.641
Promedio prepa	0.502	0.493
FACTOR 3		
Toefl final	0.937	0.893
Toefl inicio	0.916	0.884
FACTOR 4		
Edad madre	0.902	0.826
Edad padre	0.900	0.830

c) Negocios

Los resultados de los componentes principales se obtuvieron mediante una rotación Varimax. La matriz de incorrelaciones presentó adecuadas condiciones para factorizar, con un índice de Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación muestral igual a .759 y resultados en la prueba de esfericidad de Bartlett de 66 grados de libertad y una grado de significancia $p < 0.0000$.

Tabla 7-96 Inversa de la matriz de correlaciones y test de esfericidad

KMO and Bartlett's Test ^a		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.759
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2683.057
	df	66
	Sig.	.000

a. AREA = NEGOCIOS

La tabla 7-97 muestra que los primeros cuatro factores del modelo pueden explicar 75% de la varianza de la matriz de correlaciones, lo que puede interpretarse como un porcentaje aceptable. Los cuatro factores presentan valores propios superiores a 1.

Tabla 7-97 Total de varianza explicada

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.163	34.694	34.694	4.163	34.694	34.694	3.386	28.218	28.218
2	1.899	15.823	50.517	1.899	15.823	50.517	1.986	16.548	44.766
3	1.837	15.310	65.827	1.837	15.310	65.827	1.889	15.741	60.507
4	1.105	9.210	75.037	1.105	9.210	75.037	1.744	14.530	75.037
5	.751	6.259	81.297						
6	.607	5.056	86.352						
7	.460	3.830	90.182						
8	.359	2.994	93.176						
9	.297	2.472	95.647						
10	.236	1.967	97.615						
11	.181	1.509	99.124						
12	.105	.876	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. AREA = NEGOCIOS

En la tabla 7-98 se puede observar que todas las variables cumplen el requisito de los pesos factoriales y comunalidades. Al analizar los factores F1, F2, F3 y F4 se puede observar que el primero agrupa fundamentalmente las *variables de rendimiento*, el segundo congrega las variables *nivel económico, beca y promedio de preparatoria*. El tercero aglutina las variables *Toefl final e inicial*, mientras que el cuarto integra las variables clasificatorias *edad de padres*.

Tabla 7-98 Componentes principales para Negocios para 12 variables

MODELO DEL ÁREA DE NEGOCIOS		
ÍTEM	Peso Factorial	Comunalidad
FACTOR 1		
Materias repr último sem.	0.881	0.818
Semestres de más	0.822	0.709
Promedio último semestre	-0.801	0.849
Promedio 3er. semestre	-0.740	0.807
Edad alumno	0.673	0.569
FACTOR 2		
Beca alumno	0.835	0.714
Nivel económico	-0.745	0.614
Promedio prepa	0.555	0.560
FACTOR 3		
Toefl final	0.926	0.872
Toefl inicio	0.906	0.858
FACTOR 4		
Edad madre	0.914	0.837
Edad padre	0.884	0.797

7.5.3 Conclusiones parciales del análisis de componentes principales

A continuación se presenta la tabla 7-99 que contiene el resumen de los resultados obtenidos del análisis de componentes principales en cada una de las áreas académicas, donde se puede ver que en el área de Humanidades los ítems presentaron una comunalidad y pesos factoriales diferentes del modelo general y de las otras áreas académicas.

Las áreas de Ingeniería y Negocios presentaron 4 factores que coinciden en la clasificación de los ítems que, en su mayoría, tienen una comunalidad y peso factorial por arriba de .60. De acuerdo con los datos recogidos, se encontró que los parámetros existentes en el constructo son sustantiva y estadísticamente significativos. Cuando se *compararon* estas áreas con el *modelo general*

encontramos que los factores, así como las comunalidades y los pesos factoriales son muy parecidos, lo que implica que el *rendimiento es muy estable y nos hay variación entre las divisiones*.

Es importante destacar que los estudios factoriales permitieron conocer las interrelaciones entre las variables y detectar posibles problemas de multicolinealidad. Así mismo, *nos facilitó ver posibles variables latentes, mismas que no fueron exitosas*.

Tabla 7-99 Resumen de componentes principales por áreas académicas

RESUMEN DEL MODELO DE COMPONENTES PRINCIPALES POR ÁREAS ACADÉMICAS CON 12 VARIABLES								
HUMANIDADES			INGENIERIA			NEGOCIOS		
ÍTEM	Peso Factorial	Comunalidad	ÍTEM	Peso Factorial	Comunalidad	ÍTEM	Peso Factorial	Comunalidad
FACTOR 1			FACTOR 1			FACTOR 1		
Materias reprobadas último sem	0.872	0.814	Materias reprob último sem	0.885	0.832	Materias repr último sem	0.881	0.818
Semestres de más	0.840	0.845	Semestres de más	0.868	0.787	Semestres de más	0.822	0.709
Promedio 3er. Sem	-0.793	0.827	Edad alumno	0.812	0.750	Promedio último sem	-0.801	0.849
Promedio último sem	-0.789	0.858	Promedio último sem	-0.772	0.847	Promedio 3er sem	-0.740	0.807
Edad alumno	0.644	0.597	Promedio 3er sem	-0.751	0.795	Edad alumno	0.673	0.569
FACTOR 2			FACTOR 2			FACTOR 2		
Toefl final	0.911	0.874	Beca alumno	0.802	0.694	Beca alumno	0.835	0.714
Toefl inicio	0.887	0.860	Nivel económico	-0.773	0.641	Nivel económico	-0.745	0.614
FACTOR 3			Promedio prepa	0.502	0.493	Promedio prepa	0.555	0.560
Nivel económico	-0.885	0.819	FACTOR 3			FACTOR 3		
Beca alumno	0.785	0.749	Toefl final	0.937	0.893	Toefl final	0.926	0.872
FACTOR 4			Toefl inicio	0.916	0.884	Toefl inicio	0.906	0.858
Edad padre	0.865	0.794	FACTOR 4			FACTOR 4		
Edad madre	0.836	0.750	Edad madre	0.902	0.826	Edad madre	0.914	0.837
Promedio prepa	0.916	0.889	Edad padre	0.900	0.830	Edad padre	0.884	0.797

7.6 Conclusiones parciales de estudios previos

Es importante hacer un resumen de los resultados que se obtuvieron en los análisis de todas las variables independientes que se hicieron en este capítulo.

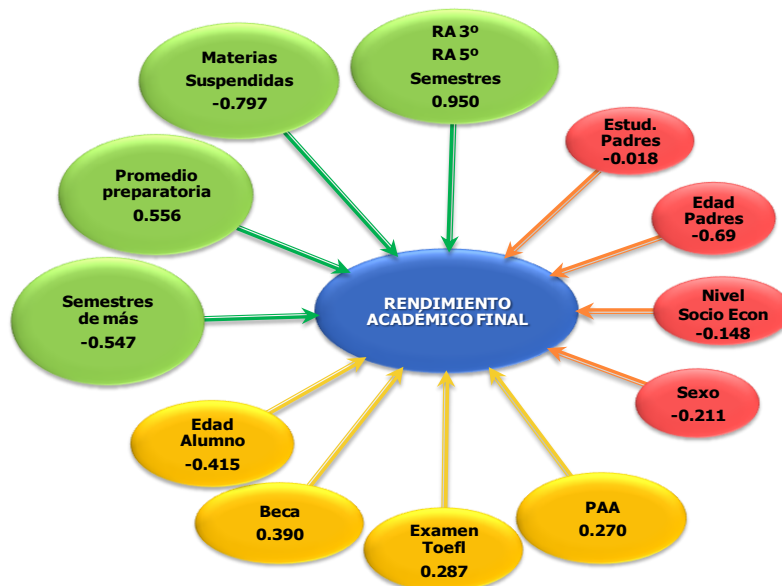
La tabla 7-100 presenta las principales conclusiones respecto de las variables que se estudiaron en el capítulo anterior.

La *primera columna* muestra las 19 variables que se analizaron, *la segunda* indica la capacidad predictiva de cada una de ellas en términos de la R^2 que fueron ordenadas de mayor a menor, y que representa el porcentaje que esa variable explica, por sí sola, de la variación del rendimiento final de los alumnos. *La tercera columna* justifica la significación estadística de cada variable, todas ellas con un nivel de 0.001 de acuerdo con los análisis de varianza respectivos.

Se puede observar que la mayoría de las variables que fueron relevantes están vinculadas al rendimiento, a saber: promedio al 5to. y 3er. semestres, materias reprobadas al último semestre, 5to. y 3er. semestres, promedio de la preparatoria, semestres de más, edad del alumno, beca, Toefl inicial y final y prueba de aptitud académica.

Tabla 7-100 Resumen de la relación entre el rendimiento final y las variables clasificatorias, de rendimiento inicial y rendimiento durante la carrera universitaria.

VARIABLES	CORRELACIÓN	R2 (%)	SIGNIFICACIÓN
Promedio 5o. Semestre	0.950	90.3	Significativa y Relevante
Promedio 3er. Semestre	0.869	75.5	Significativa y Relevante
Materias reprobadas al último semestre	-0.797	63.5	Significativa y Relevante
Materias reprobadas al 5o. semestre	-0.750	56.3	Significativa y Relevante
Materias reprobadas al 3er. semestre	-0.644	41.5	Significativa y Relevante
Promedio de prepa	0.556	30.9	Significativa y Relevante
Semestres de más	-0.547	29.9	Significativa y Relevante
Edad del alumno	-0.415	17.2	Relevantes
Beca	0.390	15.2	Relevantes
Toefl Inicial	0.287	8.2	Relevantes
Toefl final	0.279	7.8	Relevantes
Prueba de Aptitud Académica (PAA)	0.270	7.1	Relevantes
Sexo	-0.211	4.5	No Significativa
Nivel Socio-económico	-0.148	2.2	No Significativa
Edad de la madre	-0.069	0.5	No Significativa
Edad del padre	-0.065	0.4	No Significativa
Prepa TEC-No TEC	0.023	0.3	No Significativa
Estudios de la madre	-0.018	0.0	No Significativa
Estudios del padre	-0.017	0.0	No Significativa



***Significativa y relevante $r > .50$ (al nivel .001)

** Relevantes $r > .22 < .50$ (al nivel .05)

* Poco relevantes $r < .22$

CAPÍTULO 8. ESTUDIOS PREDICTIVOS

Del capítulo 7-3, en el que se presenta la correlación entre las variables independientes con el rendimiento académico final, se retoma la tabla 7-20 para realizar una depuración de variables no significativas (escuela de procedencia, estudios de los padres, nivel socioeconómico, sexo, edad de los padres, examen de matemáticas y español, PAA verbal y PAA matemático).

La tabla 8-1 presenta las variables que resultaron más significativas en cada carrera de acuerdo con su capacidad predictiva. La valoración que se consideró fue la siguiente: los números de color *azul* señalan las correlaciones más significativas con un nivel de 0.01; los números de color *negro* resultaron menos significativas con un nivel de 0.05; y los números en color *rojo* señalan las correlaciones poco significativas:

*****Significativa y relevante > .50 (al nivel .001)**

**** Relevantes > .22 <.50 (al nivel .05)**

*** Poco relevantes < .22**

8.1 Análisis correlacional por variables y por carrera

En la tabla siguiente se presenta el resumen de la correlación que se obtuvo de los análisis entre el rendimiento final y las 18 carreras profesionales.

Tabla 8-1 Correlaciones significativas con el rendimiento académico final y carreras

CORRELACIÓN RENDIMIENTO ACADÉMICO Y CARRERAS											
CARRERAS	Edad Alum	Beca Alum	Toefl Inicio	Toefl Final	Prom Prepa	Prom Sem 3	Prom Sem 5	Mat R Sem 5	Mat R Sem 9	Sem demás	PAA
Arquitectura/Diseño	-0.61	0.10	0.37	0.36	0.52	0.79	0.92	-0.71	-0.82	-0.57	0.04
Electrónica y Comunicaciones	-0.51	0.49	0.17	0.31	0.69	0.92	0.95	-0.85	-0.89	-0.64	0.07
Industrial y de Sistemas	-0.41	0.38	0.29	0.31	0.65	0.85	0.93	-0.70	-0.73	-0.46	0.20
Mecánico											
Eléctricista/Administrador	-0.53	0.48	0.34	0.40	0.38	0.92	0.97	-0.84	-0.85	-0.62	0.35
Mecatrónica	-0.48	0.44	0.24	0.30	0.63	0.94	0.98	-0.85	-0.84	-0.65	0.11
Sistemas Computacionales	-0.51	0.55	0.47	0.42	0.65	0.88	0.97	-0.80	-0.82	-0.62	0.33
Sistemas Eléctricos	-0.55	0.67	0.29	0.23	0.77	0.95	0.97	-0.83	-0.88	-0.68	0.37
Administración de Empresas	-0.39	0.48	0.25	0.29	0.53	0.89	0.96	-0.69	-0.77	-0.62	0.38
Administración											
Financiera/Contabilidad	-0.25	0.46	0.19	0.24	0.63	0.90	0.96	-0.77	-0.83	-0.48	0.15
Ciencias de la											
Comunicación/Medios	-0.33	0.33	0.29	0.29	0.44	0.83	0.92	-0.68	-0.75	-0.50	0.31
Economía	-0.75	0.23	0.53	0.50	0.67	0.92	0.98	-0.83	-0.82	-0.71	0.30
Derecho	-0.59	0.01	0.16	0.02	0.52	0.76	0.90	-0.78	-0.81	-0.60	0.18
Mercadotecnia	-0.40	0.34	0.26	0.28	0.62	0.87	0.95	-0.73	-0.78	-0.54	0.35
Negocios Internacionales	-0.48	0.34	0.23	0.20	0.68	0.88	0.97	-0.82	-0.86	-0.63	0.20
Ciencias Políticas	-0.40	0.49	0.25	0.22	0.44	0.75	0.92	-0.77	-0.83	-0.61	0.24
Psicología Organizacional	-0.57	0.24	0.54	0.55	0.29	0.89	0.97	-0.72	-0.75	-0.49	0.44
Relaciones Internacionales	-0.39	0.36	0.41	0.40	0.51	0.90	0.96	-0.76	-0.77	-0.52	0.28
Sistemas de Computación											
Administrativa	-0.52	0.63	0.04	0.09	0.59	0.88	0.95	-0.69	-0.79	-0.55	-0.05
TOTAL	-0.48	0.39	0.29	0.30	0.57	0.87	0.95	-0.77	-0.81	-0.58	0.24

***Significativa y relevante > .50 (al nivel .001)

** Relevantes > .22 <.50 (al nivel .05); * Poco relevantes < .22

Los resultados de los análisis de correlación de cada una de las carreras pusieron de manifiesto lo siguiente:

La variable *promedio al 5to. semestre* presentó una correlación positiva por arriba de 0.90 en todas las carreras, lo que significa que existe una relación muy fuerte con el RA final. Las carreras de Mecatrónica y Economía alcanzaron el valor más alto, 0.98, y Derecho obtuvo el más bajo, 0.90.

El segundo lugar lo obtuvo la variable *promedio al 3er. semestre*. Las carreras que presentaron correlaciones más altas fueron Electrónica y Comunicaciones y Mecánico Electricista.

En *materias reprobadas al 9no. semestre*, la relación negativa más alta se presentó en la carrera de Electrónica y Comunicaciones (-0.89), mientras que Ingeniería Industrial y de Sistemas mostró la más baja (-0.73). En *materias reprobadas al 5to. semestre*, Electrónica y Comunicaciones y Mecatrónica tuvieron las correlaciones más altas. En *materias reprobadas al 3er. semestre*, el valor más alto se presentó en la carrera de Mecánico Electricista y el más bajo en Arquitectura y Diseño.

Con respecto a la variables *semestres cursados de más*, la carrera de Economía tuvo la correlación negativa más alta (-0.71), mientras que la más baja se registró en Administración Financiera y Contabilidad.

Promedio de la preparatoria se encuentra en sexto lugar. De las 14 carreras que tuvieron una correlación positiva por arriba de (0.50), Sistemas Electrónicos registró el valor más alto (0.77) y Psicología Organizacional el más bajo (0.29).

Respecto a la *edad del alumno*, 8 carreras exhibieron una correlación negativa por arriba (0.50). Economía alcanzó el valor más alto (-0.75), lo cual implica que al rendimiento final de los alumnos de esta carrera le afecta la edad con la que terminan su vida universitaria.

En *beca del alumno* la carrera que tuvo una correlación positiva más alta es Sistemas Electrónicos (0.67), mientras que Derecho presentó el valor más bajo (0.01).

Las carreras que tienen una correlación positiva por arriba de 0.50 en *Toefl inicial y final* son Psicología Organizacional y Economía.

Finalmente, en la *prueba de aptitud académica* los alumnos de preparatorias externas obtuvieron la correlación más alta en la carrera de Psicología Organizacional y la más baja en Sistemas de Computación Administrativa. De acuerdo con los análisis anteriores podemos llegar a las conclusiones siguientes:

- Los factores que determinan el RA de la generación 2007 del Tecnológico de Monterrey son los mismos que explican el rendimiento en cada carrera en forma específica.
- La magnitud de la correlación del RA con cada variable es diferente en cada carrera universitaria y en toda la generación.
- Las correlación alta significativa de 0.01 se encuentra en las variables promedio al 5to. y 3er. semestres, materias reprobadas al 5to. y 9no. semestres y todas las carreras tuvieron una variable significativa.

De acuerdo a los resultados de la tabla 7-96 se han podido identificar las variables que afectan el rendimiento académico en términos del rendimiento final de todos los estudiantes que conforman la generación. Con base en los objetivos definidos en la investigación, podemos dar respuesta a nuestra primera hipótesis:

Hipótesis 1: El rendimiento académico, en términos del promedio de los alumnos, depende de los factores siguientes: edad del alumno, sexo, edad de los padres, estudios de los padres, beca, nivel socioeconómico, puntuación del Toefl, promedio del bachillerato, semestres cursados de más, materias reprobadas al 3er. semestre y puntuación de la prueba de aptitud académica, promedio al 3º. y 5º. semestres.

A continuación se da respuesta a cada una de las 11 hipótesis que se desprenden de la primera.

Hipótesis 1.1 *Edad del alumno* **sí** es un factor del RA final. A mayor edad del alumno se vincula un menor rendimiento.

Hipótesis 1.2 *Sexo* **sí** es un factor del RA final. Las mujeres presentan un mejor RA que los hombres.

Hipótesis 1.3 *Edad de los padres* **no** es un factor que determine el RA final.

Hipótesis 1.4 *Estudios de los padres* **no** es un factor que condicione el RA final.

Hipótesis 1.5 *Beca* **sí** es un factor del RA final. Los alumnos con beca presentan un mejor rendimiento que los que no la tienen.

Hipótesis 1.6 *Nivel socioeconómico* **no** es un factor del RA final. Si el alumno proviene de una familia con recursos económicos elevados, su RA será menor.

Hipótesis 1.7 *Toefl* **sí** es un factor que influye en el RA final. Los alumnos que tienen mayor puntuación en él presentan un mejor rendimiento.

Hipótesis 1.8 *Promedio del bachillerato* **sí** es un factor del RA final. A mayor promedio, mejor rendimiento.

Hipótesis 1.9 *Semestres cursados de más* **sí** son un factor del RA final. A más semestres que cursan los alumnos para finalizar su carrera, menor es su rendimiento.

Hipótesis 1.10 *Materias reprobadas durante su carrera universitaria* **sí** son un factor que condiciona el RA final. A mayor número de materias reprobadas, menor es el rendimiento del alumno.

Hipótesis 1.11 *Prueba de aptitud académica* **sí** es un factor que influye en el RA final. Los alumnos que tienen mejores puntuaciones se vinculan a un mejor RA.

Hipótesis 1.12 El promedio al 3er. semestre de su carrera universitaria **sí** es un factor que influye en el RA final.

Hipótesis 1.13 El promedio al 5º. semestre de su carrera universitaria **sí** es un factor que influye en el RA final.

Los análisis que se han realizado hasta ahora nos presentan los factores que resultan significativos para la generación 2007, no para cada carrera en particular. Por ello, se realizará el estudio por cada uno de los programas a través del análisis de regresión múltiple, a fin de identificar si existe un modelo del RA final de cada carrera universitaria.

8.2 Modelos de regresión múltiple

A continuación se realizará el análisis de regresión de toda la generación y en forma específica de cada una de las carreras, con la finalidad de pronosticar el rendimiento final a partir de las variables clasificatorias de rendimiento inicial y rendimiento durante la carrera universitaria.

La **hipótesis 2** de esta investigación establece que los factores que afectan el rendimiento académico de los alumnos de las carreras universitarias son diferentes y lo hacen en diverso grado, por lo cual se debe elaborar un modelo distinto para estudiar cada carrera.

Para identificar un modelo específico por carrera, con base en el conjunto de las variables ya mencionadas, en una primera etapa se utilizó un modelo de regresión múltiple con *entrada forzada* de todas las variables, para posteriormente aplicar un *método de escalonamiento*.

De acuerdo con Etxeberria (2007), la *regresión múltiple* nos permite analizar tanto las contribuciones individuales (consideradas en el marco de un modelo multivariado), como las colectivas de un conjunto de variables independientes, a la explicación de la variabilidad de una variable dependiente. También nos sirve para estudiar, de forma pormenorizada, la influencia de cada una de las variables explicativas en las variables objeto de estudio.

Para establecer la ecuación del modelo más adecuado se utilizó el método Stepwise debido a que va integrando las variables de mayor a menor correlación parcial, en la medida que las variables sean significativas y, cuando la aportación de la variable ya no es significativa o no entra al modelo o se descarta de él, lo que nos permite precisar para cada carrera las variables que intervienen específicamente sobre el rendimiento en cada una de ellas.

En primera instancia se analizó el modelo general, que incluye a todos los alumnos de la generación pertenecientes a 18 carreras universitarias. Para tal efecto, se realizaron los análisis, cuyos resultados se presentan en tres cuadros: el primero es el resumen del modelo que contiene las variables consideradas en cada paso y el valor de R^2 ajustada total; el segundo presenta el análisis de varianza (ANOVA) con los valores de la prueba F y su nivel de significancia; el tercero contiene los coeficientes de las variables significativas.

Es importante mencionar que sólo el modelo general incluye el análisis de los residuales y de la independencia de los factores del modelo, a fin de verificar los supuestos que caracterizan al modelo de regresión. La primera regresión múltiple se aplicó con el método *Enter* (con entrada forzada), con 18 variables contenidas en la base de datos. Existen variables que no se presentan en toda la muestra, esto es, sólo las tiene el grupo de alumnos que provienen de preparatorias externas. Por ello, las variables que se excluyeron del modelo fueron: PAA total, PAA matemático, PAA español, así como los cursos de nivelación de español y matemáticas.

Variable dependiente (variable criterio)

Rendimiento final (promedio al último semestre)

Variables del estudio

1. Edad alumno
2. Sexo
3. Estudios del padre
4. Estudios de la madre
5. Edad del padre
6. Edad de la madre
7. Nivel económico
8. Promedio preparatoria
9. Preparatoria de procedencia (TEC/NO TEC)
10. Beca alumno
11. Promedio al 3er. semestre
12. Promedio al 5to. semestre
13. Materias reprobadas al 3er. semestre
14. Materias reprobadas al 5to. semestre
15. Materias reprobadas al último semestre
16. Toefl inicio
17. Toefl final
18. Semestres de más

El coeficiente de tolerancia de acuerdo a Etxeberria (2007), se utiliza para analizar la multicolinealidad, que es un indicador de la independencia de una variable con respecto de las otras variables independientes. Se requieren de variables con una alta tolerancia, es decir, que tengan valores cercanos a 1 y la tolerancia 0 si existiera una combinación lineal perfecta.

8.2.1 Modelo de regresión múltiple general

En primera instancia, el análisis de regresión múltiple se realizará con toda la muestra a fin de obtener un modelo general que pueda aplicarse a todas las carreras universitarias. El primer análisis se realizará con el método Enter, pero, dada la posibilidad de que se presente el fenómeno de multicolinealidad entre las variables, se contemplará un análisis posterior con el método Stepwise.

a) Modelo de regresión por el método Enter

Al aplicar la regresión con el método Enter se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada de 80.8% de la varianza explicada y se consigue con las 15 variables determinadas en el coeficiente. En la tabla de ANOVA se observa que el valor de F corresponde a una probabilidad de 251.513, con un nivel de significación menor a 0.001.

Tabla 8-2 Resumen del modelo de regresión para la generación con el método Enter

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.901 ^a	.811	.808	2.201

a. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS, Estudios Padre, Edad padre, Sexo, Beca alumno, Prepa Tec/No Tec, Toefl final, Estudios madre, Promedio prepa, Nivel Económico, Edad alumno, Edad madre, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl inicio, Promedio 3er. semestre

La tabla 8-3 nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA, y nos presenta el análisis de la varianza en cada paso del método Enter. En la penúltima columna se puede ver que el valor de F es de 251.513, que corresponde a una probabilidad menor a .001, lo cual nos

permite rechazar la hipótesis nula que sostiene que no existe relación entre el RA y el conjunto de variables. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa que sostiene que existe una relación significativa entre el rendimiento al último semestre y el conjunto de variables del modelo.

Tabla 8-3 Análisis de varianza de la generación con el método Enter

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	18275.128	15	1218.342	251.513	.000 ^a
	Residual	4253.077	878	4.844		
	Total	22528.205	893			

a. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS, Estudios Padre, Edad padre, Sexo, Beca alumno, Prepa Tec/No Tec, Toefl final, Estudios madre, Promedio prepa, Nivel Económico, Edad alumno, Edad madre, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl inicio, Promedio 3er. semestre

b. Dependent Variable: Promedio último semestre

Tabla 8-4 Coeficientes del Modelo General con el método Enter

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	23.878	2.489		9.593	.000		
	Edad alumno	-.144	.066	-.042	-2.173	.030	.572	1.749
	Sexo	-.148	.155	-.015	-.959	.338	.912	1.096
	Estudios Padre	-.112	.064	-.030	-1.754	.080	.755	1.324
	Estudios madre	-.023	.054	-.007	-.425	.671	.767	1.303
	Edad padre	-.018	.017	-.021	-1.054	.292	.565	1.770
	Edad madre	.052	.020	.051	2.596	.010	.557	1.797
	Nivel Económico	.004	.006	.012	.673	.501	.725	1.379
	Promedio prepa	.079	.013	.117	6.238	.000	.614	1.630
	Prepa Tec/No Tec	-.352	.165	-.034	-2.134	.033	.839	1.192
	Beca alumno	.008	.003	.048	2.587	.010	.630	1.587
	Promedio 3er. semestre	.646	.021	.798	31.139	.000	.327	3.055
	Materias reprobadas 3er. semestre	.197	.048	.102	4.117	.000	.351	2.846
	Toefl inicio	3.35E-005	.002	.000	.019	.985	.378	2.644
	Toefl final	.005	.002	.056	2.375	.018	.386	2.588
	SEMESTRES DE MAS	-.371	.074	-.107	-4.998	.000	.469	2.134

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b) Modelo de Regresión Múltiple General con el método Stepwise

Debido a que se presentó colinealidad entre las variables se realizó el análisis con el método Stepwise, considerando 15 variables independientes. Se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 80.6%, que la primera variable incluida en él es el *promedio al tercer semestre*, y que la proporción que explica la varianza es una R^2 de 77.8%.

Promedio de preparatoria es la segunda variable en entrar al modelo, que conjuntamente explica 79%; la tercera es *semestres de más* que explica en conjunto 79.8% de la varianza; las últimas cuatro variables que entraron al modelo fueron *materias reprobadas al 3er. semestre*, *Toefl final*, *beca alumno*, *preparatoria TEC/NO TEC*; la R^2 sólo aumentó 8 décimas. A pesar de ser una aportación pequeña, el modelo las incluye porque siguen siendo significativas.

Tabla 8-5 Resumen del modelo de regresión de la generación con el método Stepwise

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.882 ^a	.778	.778	2.366
2	.889 ^b	.791	.790	2.299
3	.894 ^c	.799	.798	2.255
4	.896 ^d	.803	.802	2.234
5	.897 ^e	.805	.804	2.222
6	.898 ^f	.807	.806	2.215
7	.899 ^g	.808	.806	2.210

- a. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre
- b. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa
- c. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS
- d. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre
- e. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final
- f. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final, Beca alumno
- g. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final, Beca alumno, Prepa Tec/No Tec

La tabla 8-6 nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA. También nos presenta el análisis de la varianza de cada paso del método Stepwise. El valor de F corresponde a una probabilidad de 532.429, por lo que se acepta la hipótesis alternativa de que existe una relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo.

Tabla 8-6 Análisis de varianza de la generación con el método Stepwise

ANOVA^h

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	17533.433	1	17533.433	3131.239	.000 ^a
	Residual	4994.772	892	5.600		
	Total	22528.205	893			
2	Regression	17818.035	2	8909.017	1685.276	.000 ^b
	Residual	4710.170	891	5.286		
	Total	22528.205	893			
3	Regression	18002.401	3	6000.800	1180.058	.000 ^c
	Residual	4525.804	890	5.085		
	Total	22528.205	893			
4	Regression	18092.134	4	4523.033	906.427	.000 ^d
	Residual	4436.071	889	4.990		
	Total	22528.205	893			
5	Regression	18143.152	5	3628.630	734.820	.000 ^e
	Residual	4385.053	888	4.938		
	Total	22528.205	893			
6	Regression	18177.107	6	3029.518	617.587	.000 ^f
	Residual	4351.098	887	4.905		
	Total	22528.205	893			
7	Regression	18201.308	7	2600.187	532.429	.000 ^g
	Residual	4326.897	886	4.884		
	Total	22528.205	893			

a. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS

d. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre

e. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final

f. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final, Beca alumno

g. Predictors: (Constant), Promedio 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final, Beca alumno, Prepa Tec/No Tec

h. Dependent Variable: Promedio último semestre

La tabla 8-7 nos presenta los coeficientes de cada variable incluida en el modelo, lo que nos permite construir la combinación lineal que mejor representa la relación con la variable dependiente. Se puede ver la *prueba t* de significación de cada variable, donde todas son significativas cuando menos a 1%.

En la última columna podemos apreciar que las pruebas de tolerancia de la mayoría de las variables son buenas, excepto en promedio y *materias reprobadas al 3er. semestre*.

Tabla 8-7 Coeficientes del Modelo General con el método Stepwise

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	24.724	1.071		23.092	.000		
	Promedio 3er. semestre	.714	.013	.882	55.957	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	21.952	1.107		19.836	.000		
	Promedio 3er. semestre	.659	.015	.814	45.427	.000	.731	1.368
	Promedio prepa	.089	.012	.131	7.337	.000	.731	1.368
3	(Constant)	25.394	1.227		20.701	.000		
	Promedio 3er. semestre	.615	.016	.759	38.393	.000	.577	1.733
	Promedio prepa	.095	.012	.141	8.000	.000	.725	1.380
	SEMESTRES DE MAS	-.359	.060	-.103	-6.021	.000	.764	1.309
4	(Constant)	21.074	1.586		13.291	.000		
	Promedio 3er. semestre	.667	.020	.823	33.342	.000	.364	2.751
	Promedio prepa	.092	.012	.137	7.812	.000	.722	1.385
	SEMESTRES DE MAS	-.479	.066	-.138	-7.315	.000	.621	1.611
	Materias reprobadas 3er. semestre	.203	.048	.105	4.241	.000	.361	2.769
5	(Constant)	19.506	1.651		11.814	.000		
	Promedio 3er. semestre	.658	.020	.813	32.832	.000	.358	2.797
	Promedio prepa	.089	.012	.132	7.556	.000	.717	1.394
	SEMESTRES DE MAS	-.470	.065	-.135	-7.197	.000	.620	1.614
	Materias reprobadas 3er. semestre	.200	.048	.104	4.203	.000	.361	2.770
	Toefl final	.004	.001	.049	3.214	.001	.925	1.082
6	(Constant)	21.054	1.748		12.047	.000		
	Promedio 3er. semestre	.646	.021	.797	31.436	.000	.338	2.955
	Promedio prepa	.081	.012	.120	6.674	.000	.672	1.489
	SEMESTRES DE MAS	-.478	.065	-.138	-7.347	.000	.618	1.618
	Materias reprobadas 3er. semestre	.194	.048	.100	4.084	.000	.360	2.776
	Toefl final	.005	.001	.050	3.274	.001	.924	1.082
	Beca alumno	.008	.003	.044	2.631	.009	.772	1.296
7	(Constant)	21.103	1.744		12.101	.000		
	Promedio 3er. semestre	.648	.021	.800	31.574	.000	.338	2.961
	Promedio prepa	.086	.012	.127	6.976	.000	.651	1.537
	SEMESTRES DE MAS	-.450	.066	-.130	-6.791	.000	.595	1.682
	Materias reprobadas 3er. semestre	.202	.048	.104	4.241	.000	.358	2.790
	Toefl final	.004	.001	.049	3.173	.002	.922	1.084
	Beca alumno	.008	.003	.044	2.599	.009	.771	1.296
	Prepa Tec/No Tec	-.357	.160	-.035	-2.226	.026	.896	1.116

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

c) Segundo Análisis de Regresión del Modelo General

Se realizó un segundo análisis del modelo general con el método *Stepwise* y se eliminó la variable *promedio al 3er. semestre* debido a que se presentó algún grado de colinealidad con *materias reprobadas al 3er semestre*. Se comprobó que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada de 59.6% de la varianza explicada y se consigue con las 7 variables determinadas en el coeficiente. La primera variable incluida en el modelo es *materias reprobadas al 3er. semestre*, que explica la varianza R^2 en un 40.4%.

El *promedio de preparatoria*, la segunda en entrar al modelo, en conjunto explica 53.6%; la tercera variable en entrar fue *beca alumno*, que explica en conjunto 55.7% de la varianza; las últimas cuatro variables que entraron al modelo fueron *semestres de más*, *Toefl de inicio*, *sexo* y *Toefl final*; donde la R^2 sólo aumentó 2.6%, que, a pesar de ser una aportación pequeña, deben ser incluidas porque siguen siendo significativas.

Tabla 8-8 Resumen del modelo general de regresión con el método stepwise

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.636 ^a	.405	.404	3.876
2	.733 ^b	.537	.536	3.422
3	.747 ^c	.558	.557	3.344
4	.761 ^d	.580	.578	3.263
5	.770 ^e	.592	.590	3.215
6	.773 ^f	.597	.594	3.200
7	.774 ^g	.599	.596	3.193

- a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre
- b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa
- c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno
- d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS
- e. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio
- f. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio, Sexo
- g. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio, Sexo, Toefl final

La tabla 8-9 nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA final. En la última columna, el valor de F, 189.182, corresponde a una probabilidad menor a .001, lo cual nos permite rechazar la hipótesis nula que sostiene que no existe relación entre el RA y el conjunto de variables. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa entre el *rendimiento final* y el conjunto de variables del modelo.

Tabla 8-9 Análisis de varianza para la generación con el método Stepwise

ANOVA^h

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9126.186	1	9126.186	607.413	.000 ^a
	Residual	13402.019	892	15.025		
	Total	22528.205	893			
2	Regression	12094.272	2	6047.136	516.392	.000 ^b
	Residual	10433.933	891	11.710		
	Total	22528.205	893			
3	Regression	12577.384	3	4192.461	374.973	.000 ^c
	Residual	9950.821	890	11.181		
	Total	22528.205	893			
4	Regression	13062.723	4	3265.681	306.713	.000 ^d
	Residual	9465.481	889	10.647		
	Total	22528.205	893			
5	Regression	13347.897	5	2669.579	258.225	.000 ^e
	Residual	9180.308	888	10.338		
	Total	22528.205	893			
6	Regression	13445.768	6	2240.961	218.855	.000 ^f
	Residual	9082.437	887	10.240		
	Total	22528.205	893			
7	Regression	13497.659	7	1928.237	189.182	.000 ^g
	Residual	9030.546	886	10.192		
	Total	22528.205	893			

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS

e. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio

f. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio, Sexo

g. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio, Sexo, Toefl final

h. Dependent Variable: Promedio último semestre

Tabla 8-10 Coeficientes del modelo general con el método Stepwise

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	86.592	.156		556.419	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.230	.050	-.636	-24.646	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	64.533	1.392		46.347	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.983	.047	-.509	-21.042	.000	.890	1.124
	Promedio prepa	.260	.016	.385	15.920	.000	.890	1.124
3	(Constant)	67.349	1.426		47.217	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.947	.046	-.490	-20.595	.000	.877	1.140
	Promedio prepa	.219	.017	.324	12.767	.000	.771	1.297
	Beca alumno	.029	.004	.162	6.573	.000	.817	1.225
4	(Constant)	67.303	1.392		48.351	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.722	.056	-.374	-12.922	.000	.565	1.769
	Promedio prepa	.220	.017	.327	13.193	.000	.771	1.297
	Beca alumno	.030	.004	.168	6.974	.000	.816	1.226
	SEMESTRES DE MAS	-.645	.096	-.186	-6.752	.000	.623	1.606
5	(Constant)	63.443	1.556		40.773	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.709	.055	-.367	-12.856	.000	.564	1.772
	Promedio prepa	.211	.017	.312	12.727	.000	.761	1.313
	Beca alumno	.030	.004	.170	7.163	.000	.815	1.226
	SEMESTRES DE MAS	-.572	.095	-.165	-6.009	.000	.609	1.641
	Toefl inicio	.009	.002	.117	5.252	.000	.926	1.080
6	(Constant)	64.707	1.602		40.402	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.694	.055	-.359	-12.601	.000	.560	1.786
	Promedio prepa	.206	.017	.305	12.415	.000	.754	1.327
	Beca alumno	.030	.004	.172	7.291	.000	.815	1.228
	SEMESTRES DE MAS	-.559	.095	-.161	-5.899	.000	.608	1.644
	Toefl inicio	.009	.002	.121	5.459	.000	.922	1.084
	Sexo	-.678	.219	-.067	-3.092	.002	.960	1.042
7	(Constant)	63.515	1.683		37.740	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.685	.055	-.354	-12.433	.000	.557	1.795
	Promedio prepa	.202	.017	.299	12.153	.000	.746	1.340
	Beca alumno	.030	.004	.171	7.232	.000	.814	1.229
	SEMESTRES DE MAS	-.576	.095	-.166	-6.074	.000	.604	1.655
	Toefl inicio	.005	.003	.063	1.873	.061	.395	2.534
	Sexo	-.761	.222	-.076	-3.430	.001	.934	1.071
	Toefl final	.007	.003	.077	2.256	.024	.392	2.549

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

De acuerdo con los coeficientes, podemos interpretar el modelo general de la siguiente forma: un estudiante de último semestre obtendría 63.515 puntos, por cada materia reprobada al 3er. semestre su promedio disminuye .685, se le aumenta .202 por cada punto que tiene de promedio en la preparatoria, por cada punto de beca se incrementa .030, cada semestre de más que cursa el

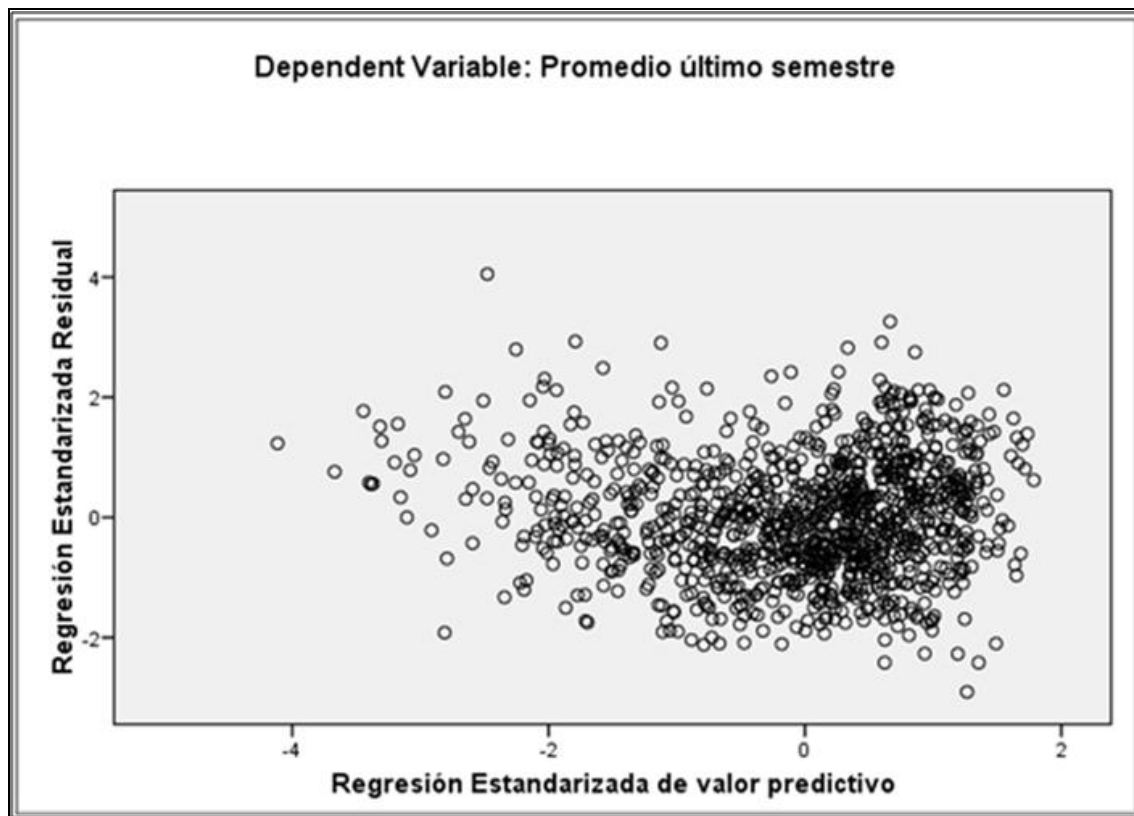
alumno después del décimo su promedio disminuye .576 puntos, y en cuanto al sexo, si es hombre disminuye .761.

MODELO GENERAL
Rendimiento final = 63.515 - .685 Materias reprobadas al 3er. semestre +.202 Promedio preparatoria + .030 Beca alumno –.576 Semestres de más - .761 Sexo

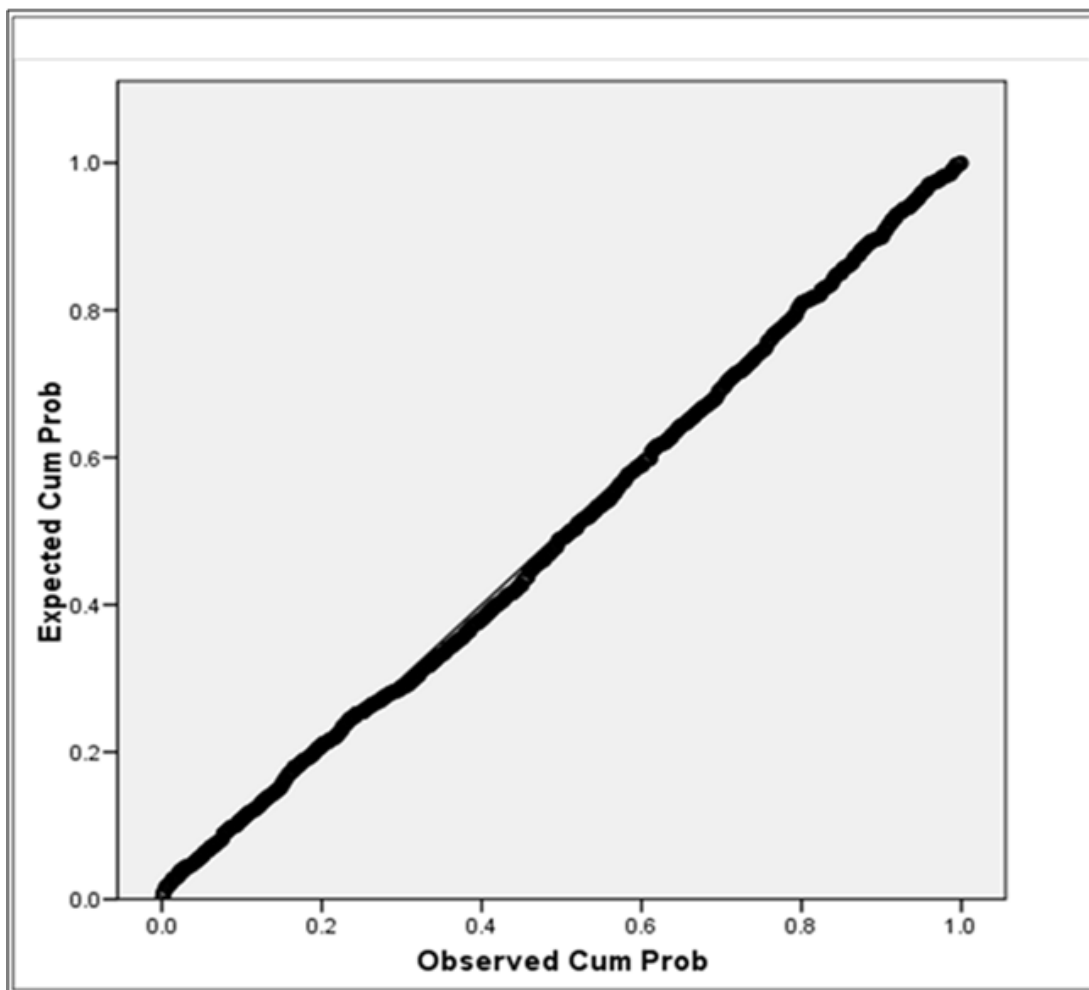
Cumplimiento de los supuestos del modelo general:

Los supuestos consisten en que los residuales son independientes entre sí y que siguen una distribución normal. Un residual es la diferencia entre el valor real del promedio observado del alumno, y el valor que predice el modelo con base en la información de las variables independientes de ese alumno, es decir, el residual es el error que produce el modelo en la estimación del promedio real del alumno (Vargas, 2001).

En la figura 8-1 se presenta la dispersión entre los valores estandarizados de las predicciones del modelo y los valores estandarizados de los residuales, que conforma una nube informe de puntos, donde se nota una ligera tendencia a desviarse del supuesto de homogeneidad de los residuales.

Figura 8-1 Residuales estandarizados del Modelo General

El segundo supuesto es el gráfico de probabilidades acumuladas de los residuales esperados y observados. Los puntos deben estar sobre la diagonal indicando que el error se distribuye siguiendo una distribución normal. En el gráfico 8-2 podemos ver el ajuste de los residuos muestrales a la distribución normal teórica, representada por la diagonal principal. No aparecen desviaciones importantes entre ambas distribuciones (teórica y muestral), es decir que los puntos se ajustan muy bien a la diagonal principal.

Figura 8-2 Normalidad de los residuales del Modelo General

El tercer supuesto es la ausencia de multicolinealidad, ya mencionada, que implica que las variables explicativas deben ser independientes entre sí y que ninguna de ellas es una combinación lineal, es decir, que no tienen una relación total con las otras variables. Existen dos condiciones de aplicación de la regresión que imposibilita el cálculo de la estimación del modelo (Etxeberría, 2007): la primera indica que el número de observaciones debe ser inferior al número de variables; la segunda, que una de las variables incluidas en el modelo de regresión debe ser una combinación lineal, esto es, que tenga una relación total con las variables independientes.

Una vez concluido el análisis del modelo general de regresión, presentaremos los modelos de regresión para cada una de las carreras, incluyendo al final un cuadro resumen.

8.2.2 Modelo de regresión múltiple por carrera

Los resultados de los análisis de cada carrera fueron obtenidos con el método Stepwise, ya que por su escalonamiento discrimina las variables que no tienen significación en el modelo resultante. Se consideraron 14 variables por carrera, que fueron las que quedaron una vez realizado el análisis con el método escalonado:

1. Edad del alumno
2. Sexo
3. Estudios del padre
4. Estudios de la madre
5. Edad del padre
6. Edad de la madre
7. Nivel económico
8. Promedio preparatoria
9. Preparatoria de procedencia (TEC/NO TEC)
10. Beca alumno
11. Materias reprobadas al 3er. semestre
12. Toefl inicio
13. Toefl final
14. Semestres de más

En cada carrera universitaria se incluye una tabla que muestra los coeficientes de regresión múltiple de los distintos modelos que reflejan las combinaciones lineales que representan la relación con las variables independientes.

a) Arquitectura / Diseño Industrial

En la carrera de Arquitectura, con una muestra de 36 alumnos, el modelo tiene una R^2 ajustada total de 39.2%, donde la variable *semestres de más* explica 25% de la varianza; cuando ingresa la variable *edad de la madre*, el porcentaje de explicación conjunta sube a 33.3%; más aún, al entrar *promedio de preparatoria* en conjunto explican 39.2%.

La tabla de ANOVA nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA. El valor de F corresponde a una probabilidad de 40.289.

Tabla 8-11 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Arquitectura/Diseño Industrial

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.521 ^a	.271	.250	3.338
2	.609 ^b	.371	.333	3.149
3	.667 ^c	.445	.392	3.004

a. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS

b. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS, Edad madre

c. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS, Edad madre, Promedio prepa

d. CARRERA = ARQ-LDI

La tabla 8-12 nos permite construir la combinación lineal que mejor representa la relación con la variable dependiente. Se puede ver la *prueba t* que indica que todas son significativas. A través de los coeficientes beta estandarizados, podemos comparar el efecto de las variables sin que éstas sean afectados por las diferencias de escala. De esta manera, podemos afirmar que la variable con

mayor efecto sobre *promedio del último semestre es semestres de más*, que influye, como cabría esperar, en forma negativa, seguido de *edad de la madre* que incide en el mismo sentido.

Tabla 8-12 Coeficientes del modelo de regresión para Arquitectura

Coeficientes ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	87.102	.727		119.814	.000		
	SEMESTRES DE MAS	-1.817	.511	-.521	-3.558	.001	1.000	1.000
2	(Constant)	102.171	6.638		15.393	.000		
	SEMESTRES DE MAS	-2.088	.496	-.599	-4.209	.000	.943	1.061
	Edad madre	-.285	.125	-.325	-2.282	.029	.943	1.061
3	(Constant)	84.825	10.528		8.057	.000		
	SEMESTRES DE MAS	-1.963	.477	-.563	-4.116	.000	.928	1.078
	Edad madre	-.282	.119	-.321	-2.367	.024	.942	1.061
	Promedio prepa	.201	.097	.274	2.062	.047	.984	1.017

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = ARQ-LDI

De acuerdo a la tabla de coeficientes del modelo general, podemos concluir que un estudiante de último semestre sacaría 85 puntos; por cada *semestre de más* que estudia se reduce 1.96, el incremento de *edad de la madre* lo recorta .282, pero se le aumenta .201 por cada punto que tiene de *promedio en la preparatoria*.

Modelo Arquitectura/Diseño Industrial
Rendimiento final = 84.83 – 1.96 Semestres de más - .282 Edad de la madre + .201 Promedio de la preparatoria.

b) Industrial y de Sistemas

En la carrera de Industrial y de Sistemas, basado en una muestra de 77 alumnos, el modelo arrojó un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 54%, valor que indica que la variable *promedio de preparatoria* explica por sí misma 40% de la variación del *promedio al último semestre*; al ingresar la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* el porcentaje conjunto explica 51% de la varianza, y al hacerlo la variable *Toefl inicio* el porcentaje de explicación conjunta llega a 54%.

Tabla 8-13 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Industrial y de Sistemas

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.639 ^a	.408	.400	4.039
2	.724 ^b	.523	.511	3.648
3	.747 ^c	.558	.540	3.535

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre

c. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl inicio

d. CARRERA = IIS

La tabla de ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 38.253. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

A través de los coeficientes beta estandarizados podemos comparar el efecto de las variables sin que sea afectado por las diferencias de escala. De esta manera, podemos afirmar que la variable con mayor efecto sobre el promedio de último semestre es *promedio de la preparatoria* que influye, como cabría esperarse, en forma positiva, seguido de *materias reprobadas al 3er. semestre*, que influye de forma negativa, y *Toefl de inicio*.

Tabla 8-14 Coeficientes del modelo de regresión para Industrial y de Sistemas

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	45.781	5.519		8.295	.000		
	Promedio prepa	.457	.064	.639	7.187	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	58.625	5.834		10.050	.000		
	Promedio prepa	.325	.065	.454	4.971	.000	.772	1.295
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.720	.170	-.387	-4.238	.000	.772	1.295
3	(Constant)	52.885	6.137		8.618	.000		
	Promedio prepa	.298	.064	.416	4.631	.000	.749	1.336
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.710	.165	-.382	-4.310	.000	.772	1.296
	Toefl inicio	.015	.006	.191	2.405	.019	.955	1.047

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = IIS

En la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas, podemos decir que un estudiante de último semestre sacaría 53 puntos, cifra que se incrementa .298 por cada punto de *promedio de la preparatoria*, pero disminuye .710 por cada *materia reprobada al 3er. semestre*, e incrementa en .015 por Toefl de inicio.

Modelo Industrial y de Sistemas
Rendimiento final = 58.818 + .289 Promedio de la preparatoria - .710 Materias reprobadas al 3er. semestre + .015 Toefl inicio.

c) *Electrónica y Comunicaciones*

En Electrónica y Comunicaciones, con base en una muestra de 36 estudiantes, se encontró que el modelo presenta un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 83%, valor del que la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 62.4%; al ingresar la variable *beca alumno*, en conjunto explican 74% que sube a 79.5% al introducir la variable *semestres de más*; por último, al asociar la variable *sexo*, alcanzan a explicar conjuntamente 83% de la varianza.

Tabla 8-15 Resumen del modelo de regresión de la carrera Electrónica y Comunicaciones

Model Summary ^e				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.797 ^a	.635	.624	3.053
2	.869 ^b	.756	.741	2.536
3	.901 ^c	.813	.795	2.255
4	.922 ^d	.850	.831	2.049

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Sexo

e. CARRERA = IEC

La tabla de ANOVA nos presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 76.494. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA. Podemos afirmar que la variable con mayor efecto sobre el promedio de último semestre es *materias*

reprobadas al 3er. semestre, que influye negativamente, seguido de beca del alumno, semestres de más y sexo.

Tabla 8-16 Coeficientes del modelo de regresión para Electrónica y Comunicaciones

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	84.687	.633		133.736	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.471	.191	-.797	-7.693	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	83.315	.626		133.008	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.368	.161	-.741	-8.507	.000	.975	1.026
	Beca alumno	.059	.015	.352	4.034	.000	.975	1.026
3	(Constant)	83.683	.569		146.953	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.118	.164	-.606	-6.811	.000	.741	1.350
	Beca alumno	.061	.013	.363	4.676	.000	.973	1.028
	SEMESTRES DE MAS	-.876	.281	-.274	-3.118	.004	.759	1.318
4	(Constant)	78.517	1.925		40.785	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.955	.160	-.517	-5.964	.000	.642	1.557
	Beca alumno	.057	.012	.336	4.716	.000	.955	1.047
	SEMESTRES DE MAS	-1.157	.274	-.362	-4.215	.000	.656	1.523
	Sexo	2.850	1.023	.216	2.786	.009	.803	1.246

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = IEC

En el modelo de Electrónica y Comunicaciones un estudiante de último semestre obtendría 79 puntos, que disminuyen .955 por cada *materia reprobada al 3er. semestre*, se incrementan .057 por la puntuación de *beca alumno*, disminuye 1.157 por cada semestre de más y aumenta 2.850 si es mujer.

Modelo Electrónica y Comunicaciones

Rendimiento final: 79 – .955 Materias reprobadas al 3er semestre +.057 beca -1.157semestres de más + 2.850 sexo.

d) Mecánico Electricista/Mecánico Administrador

En la carrera de Mecánico Electricista, con una muestra de 53 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 72.6%, valor del que la variable *materias reprobadas al 3er semestre* explica 62.7%; al ingresar la variable *promedio de preparatoria*, en conjunto explican 68.4% del total de la varianza, al incorporar *beca del alumno* justifican 70.9% y en conjunto con el *Toefl final* explican 72.6%.

Tabla 8-17 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Mecánico Electricista/ Mecánico Administrador.

Model Summary ^e				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.796 ^a	.634	.627	2.976
2	.834 ^b	.696	.684	2.741
3	.852 ^c	.726	.709	2.629
4	.864 ^d	.747	.726	2.550

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, Toefl final

e. CARRERA = IME-IMA

La tabla de ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 85.130. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

De acuerdo con la columna de coeficientes beta estandarizados, podemos afirmar que la variable con mayor efecto sobre el promedio de último semestre

es *materias reprobadas*, que influye negativamente, seguida por *promedio de preparatoria* que lo hace de manera positiva.

Tabla 8-18 Coeficientes del modelo de regresión para Mecánico Electricista/Mecánico Administrador.

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	85.496	.554		154.203	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.004	.107	-.796	-9.405	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	70.637	4.697		15.038	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.946	.100	-.751	-9.465	.000	.967	1.034
	Promedio prepa	.178	.056	.252	3.182	.003	.967	1.034
3	(Constant)	71.183	4.512		15.778	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.866	.102	-.687	-8.503	.000	.856	1.168
	Promedio prepa	.162	.054	.229	2.988	.004	.951	1.052
	Beca alumno	.031	.013	.187	2.313	.025	.855	1.169
4	(Constant)	61.839	6.374		9.702	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.795	.105	-.631	-7.576	.000	.759	1.317
	Promedio prepa	.160	.053	.227	3.046	.004	.950	1.052
	Beca alumno	.031	.013	.187	2.379	.021	.855	1.169
	Toefl final	.016	.008	.157	2.017	.049	.868	1.153

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = IME-IMA

En este modelo se aprecia que un alumno de último semestre de Ingeniería Mecánica Electricista obtendría 62 puntos, cifra que disminuye .795 por *cada materia reprobada al 3er. semestre*, aumenta .160 por cada punto que tiene de *promedio en la preparatoria* y .031 por la puntuación de *beca*, así como .016 por *Toefl final*.

Modelo Mecánico Electricista/Mecánico Administrador
Rendimiento final = 62 -.795 Materias reprobadas al 3er. semestre +.160 Promedio preparatoria + .031 Beca alumno + .016 Toefl final.

e) *Mecatrónica*

En la carrera de Mecatrónica, sobre una muestra de 39 alumnos, el modelo presenta un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 67.8%, valor del cual la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 56.1%; al ingresar la variable *Toefl final*, juntas alcanzan 63.5%; por último, al entrar la variable *promedio de preparatoria*, explican 67.8% del total de la varianza.

Tabla 8-19 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Mecatrónica

Model Summary ^d				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.757 ^a	.572	.561	4.114
2	.809 ^b	.654	.635	3.749
3	.839 ^c	.703	.678	3.523

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final, Promedio prepa

d. CARRERA = IMT

La tabla de ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 48.537. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Si vemos los coeficientes beta estandarizados podemos comparar el efecto de las variables sin que éste sea afectado por las diferencias de escala. De esta manera, podemos afirmar que la variable con mayor efecto sobre el promedio de último semestre es *materias reprobadas al 3er. semestre*, que influye negativamente, seguida de la variable *Toefl final* y *promedio de preparatoria* que lo hacen en sentido contrario.

Tabla 8-20 Coeficientes del modelo de regresión para Mecatrónica

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	87.754	.770		114.037	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.582	.225	-.757	-7.036	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	67.478	6.967		9.685	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.553	.205	-.743	-7.573	.000	.998	1.002
	Toefl final	.035	.012	.287	2.925	.006	.998	1.002
3	(Constant)	47.656	10.541		4.521	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.284	.223	-.614	-5.762	.000	.746	1.340
	Toefl final	.034	.011	.277	2.999	.005	.996	1.004
	Promedio prepa	.225	.094	.256	2.399	.022	.745	1.343

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = IMT

En el caso del Modelo de Mecatrónica, un estudiante de último semestre sacaría 48 puntos; por cada *materia reprobada al 3er. semestre* disminuye en 1.284; el nivel de *Toefl final* incrementa .034 su promedio y por cada punto de la *preparatoria* sube .225.

Modelo Mecatrónica
Rendimiento final = 48 – 1.284 Materias reprobadas al tercer semestre + .034 Toefl final +.225 Promedio preparatoria.

f) Sistemas Computacionales

En la carrera de Sistemas Computacionales, con una muestra de 66 alumnos, se conformó un modelo con un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 74.5%, valor del cual la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 69%; al ingresar la variable *promedio preparatoria* alcanza a 69.3 de explicación conjunta; por último, al incorporar la variable *beca*, en conjunto explican 72.9%, porcentaje que aumenta a 74.5% del total de la varianza cuando se considera *Toefl de inicio*.

Tabla 8-21 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Sistemas Computacionales

Model Summary^e

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.774 ^a	.600	.593	3.530
2	.838 ^b	.703	.693	3.066
3	.861 ^c	.741	.729	2.883
4	.872 ^d	.760	.745	2.798

- a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre
- b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa
- c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno
- d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, Toefl inicio
- e. CARRERA = ISC

La tabla de ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 85.239. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Tabla 8-22 Coeficientes del modelo de regresión para Sistemas Computacionales

Coeficientes ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	88.253	.542		162.750	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.455	.149	-.774	-9.789	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	65.425	4.908		13.331	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.127	.147	-.600	-7.669	.000	.772	1.296
	Promedio prepa	.260	.056	.365	4.673	.000	.772	1.296
3	(Constant)	68.392	4.717		14.498	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.950	.150	-.505	-6.332	.000	.655	1.526
	Promedio prepa	.207	.055	.291	3.758	.000	.695	1.439
	Beca alumno	.044	.014	.244	3.040	.003	.646	1.547
4	(Constant)	62.991	5.191		12.135	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.843	.153	-.449	-5.495	.000	.590	1.696
	Promedio prepa	.196	.054	.275	3.647	.001	.689	1.452
	Beca alumno	.044	.014	.246	3.161	.002	.646	1.547
	Toefl inicio	.012	.005	.153	2.206	.031	.821	1.219

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = ISC

La columna de los coeficientes beta estandarizados compara el efecto de las variables sin que se vea influido por las diferencias de escala. De esta manera, podemos afirmar que la variable con mayor incidencia sobre el rendimiento final es *materias reprobadas al último semestre*, que influye negativamente, seguida por la variable *promedio de preparatoria* y *beca alumno* que influyen en sentido contrario.

El modelo quedaría: un estudiante de último semestre sacaría 63 puntos, nivel que disminuye -.843 por cada *materia reprobada al 3er. semestre*, aumenta .196 por cada punto de *promedio de la preparatoria*, a lo que hay que sumar .044 por *beca de alumno* y .012 por la puntuación de *Toefl de inicio*.

Modelo Sistemas Computacionales
Rendimiento final= 63 – .823 Materias reprobadas al 3er. semestre +.196 Promedio preparatoria +.044 Beca alumno + .012 Toefl de inicio.

g) *Sistemas Electrónicos*

La carrera de Sistemas Electrónicos, con una muestra de 66 alumnos, arrojó que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 79.3%, valor que nos indica que la variable *promedio de la preparatoria* explica por sí misma 72.7%, porcentaje que asciende a 79.3% de la varianza cuando se la considera junto con *edad del alumno*.

Tabla 8.23 Resumen del modelo de regresión de la carrera de *Sistemas Electrónicos*

Model Summary ^c				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.862 ^a	.744	.727	2.973
2	.905 ^b	.819	.793	2.587

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Edad alumno

c. CARRERA = ISE

La tabla ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 46.274. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA final.

La columna de coeficientes beta estandarizados de la tabla de coeficientes del modelo nos permite afirmar que la variable con mayor efecto sobre el promedio de último semestre es *promedio de la preparatoria*, que influye en forma positiva, seguida por *edad del alumno*, que influye en sentido contrario.

Tabla 8.24 Coeficientes del modelo de regresión para Sistemas Electrónicos

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	23.615	9.045		2.611	.020		
	Promedio prepa	.698	.106	.862	6.596	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	61.290	17.504		3.501	.004		
	Promedio prepa	.630	.096	.778	6.541	.000	.914	1.094
	Edad alumno	-1.376	.571	-.287	-2.410	.030	.914	1.094

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = ISE

En el Modelo de la carrera de Sistemas Electrónicos se observa que un estudiante de último semestre sacaría 61 puntos, que se incrementa .630 por su *promedio de la preparatoria*, pero disminuye 1.376 por la *edad del alumno*.

Modelo Sistemas Electrónicos
Rendimiento Final = 61 + .630 Promedio preparatoria – 1.376 Edad del alumno.

h) Sistemas de Computación Administrativa

En la carrera de Sistemas de Computación Administrativa, sobre una muestra de 17 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 77.4%, valor que nos indica que la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 62.6% de la variación del rendimiento final, porcentaje que se incrementa al incorporarse *promedio de preparatoria*, que en conjunto explican 77.4% de la varianza.

Tabla 8-25 Resumen del modelo de regresión de Sistemas de Computación Administrativa

Model Summary^c

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.805 ^a	.648	.626	2.887
2	.895 ^b	.801	.774	2.242

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. CARRERA = LSC

En la tabla de ANOVA se presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 39.175. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

A través de los coeficientes beta estandarizados podemos comparar el efecto de las variables sin que este se vea influido por las diferencias de escala. Por ello, podemos afirmar que la variable con mayor efecto negativo sobre el rendimiento final es *materias reprobadas al 3er. semestre*, seguida por *promedio de la preparatoria*, que influye positivamente.

Tabla 8-26 Coeficientes del modelo de regresión para Sistemas de Cómputo Administrativo

Coeficientes ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	87.473	.855		102.256	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.266	.233	-.805	-5.428	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	59.451	8.284		7.177	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.950	.204	-.604	-4.665	.000	.791	1.264
	Promedio prepa	.332	.098	.440	3.394	.004	.791	1.264

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LSC

En el Modelo de la carrera de Sistemas de Cómputo Administrativo, se observa que un estudiante de último semestre sacaría 63 puntos, que aumenta .296 por su *promedio de la preparatoria*, pero desciende .693 por cada *materia reprobada al décimo semestre*.

Modelo Sistemas de Computación Administrativa
Rendimiento final = 59 - .954 Materias reprobadas al tercer semestre +.332 Promedio preparatoria

i) Administración de Empresas

En la carrera de Administración de Empresas, con una muestra de 82 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 55.2%, en donde *semestres de más* explica 31%; al ingresar *promedio preparatoria* en conjunto explican 48.7% del total de la varianza; cuando se considera la variable *beca*, en conjunto explican 51.7% y al incorporar *edad del alumno* se explica 55.2% de la varianza total.

Tabla 8-27 Resumen del modelo de regresión para Administración de Empresas

Model Summary ^e				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.565 ^a	.319	.311	3.846
2	.707 ^b	.500	.487	3.318
3	.731 ^c	.535	.517	3.221
4	.758 ^d	.574	.552	3.102

a. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS

b. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS, Promedio prepa, Beca alumno

d. Predictors: (Constant), SEMESTRES DE MAS, Promedio prepa, Beca alumno, Edad alumno

e. CARRERA = LAE

El valor de F corresponde a una probabilidad de 55.748. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Con base en la tabla de coeficientes podemos afirmar que la variable con mayor efecto sobre el rendimiento es *semestres de más*, que influye negativamente, seguida por *promedio de preparatoria* y *beca alumno* que influyen de manera positiva, todo lo contrario de *edad del alumno*.

Tablas 8-28 Coeficientes del modelo de regresión para Administración de Empresas

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	86.885	.523		166.112	.000		
	SEMESTRES DE MAS	-2.324	.379	-.565	-6.127	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	64.401	4.236		15.202	.000		
	SEMESTRES DE MAS	-1.980	.333	-.482	-5.940	.000	.963	1.039
	Promedio prepa	.269	.050	.433	5.338	.000	.963	1.039
3	(Constant)	66.987	4.250		15.762	.000		
	SEMESTRES DE MAS	-1.863	.327	-.453	-5.690	.000	.941	1.062
	Promedio prepa	.230	.051	.371	4.475	.000	.870	1.150
	Beca alumno	.036	.015	.200	2.414	.018	.866	1.155
4	(Constant)	88.569	9.067		9.768	.000		
	SEMESTRES DE MAS	-1.505	.343	-.366	-4.394	.000	.797	1.254
	Promedio prepa	.217	.050	.349	4.357	.000	.861	1.162
	Beca alumno	.040	.014	.225	2.800	.006	.854	1.170
	Edad alumno	-.873	.327	-.218	-2.667	.009	.829	1.206

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LAE

En el Modelo de la carrera de Administración de Empresas, un estudiante de último semestre sacaría 89 puntos, que disminuye 1.505 por cada *semestre de más*, sube .217 por cada punto de su *promedio preparatoria* y baja .873 por *edad del alumno*.

Modelo Administración de Empresas
Rendimiento final = 89 -1.505 Semestres de más +.217Promedio de la preparatoria + .040Beca -.873 Edad del alumno.

j) *Administración Financiera /Contaduría Pública*

En la carrera de Administración Financiera/Contaduría Pública, con una muestra de 105 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 68.3%, porcentaje del cual la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 46.2% de la variación del rendimiento, que al incorporar la variable *promedio de la preparatoria* se incrementa a 61.2% , y al entrar la variable *semestres de más* se explica el 64.7% de la varianza total, al ingresar *Toefl de inicio* se explica 66.3%, mientras que la incorporación de *beca y preparatoria de procedencia* sólo explica 2%.

Tabla 8-29 Resumen del modelo de regresión de Administración Financiera / Contabilidad

Model Summary^g

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.683 ^a	.467	.462	4.117
2	.787 ^b	.619	.612	3.498
3	.811 ^c	.657	.647	3.336
4	.822 ^d	.676	.663	3.260
5	.830 ^e	.688	.673	3.212
6	.837 ^f	.701	.683	3.162

- a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre
- b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa
- c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS
- d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio
- e. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio, Beca alumno
- f. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Toefl inicio, Beca alumno, Prepa Tec/No Tec
- g. CARRERA = LAF-CPF

La tabla de ANOVA presentó el valor de F que corresponde a una probabilidad de 129.202. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

En la tabla de coeficientes se puede ver que las tres primeras variables con mayor efecto sobre el rendimiento son: *materias reprobadas al 3er. semestre*, que influye en forma negativa, seguida por la variable *promedio de preparatoria*, que lo hace de forma positiva y *semestres de más*, que incide de manera negativa.

Tabla 8-30 Coeficientes del modelo de regresión para Administración Financiera y Contaduría Pública y Finanzas

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	86.809	.480		180.881	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-2.200	.232	-.683	-9.501	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	61.293	4.020		15.248	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.590	.219	-.494	-7.266	.000	.809	1.237
	Promedio prepa	.301	.047	.434	6.381	.000	.809	1.237
3	(Constant)	60.229	3.847		15.657	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.065	.261	-.331	-4.077	.000	.516	1.938
	Promedio prepa	.316	.045	.455	6.985	.000	.801	1.248
	SEMESTRES DE MAS	-1.030	.309	-.249	-3.339	.001	.612	1.634
4	(Constant)	54.261	4.510		12.030	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.014	.256	-.315	-3.957	.000	.512	1.952
	Promedio prepa	.322	.044	.463	7.271	.000	.798	1.252
	SEMESTRES DE MAS	-.948	.303	-.229	-3.124	.002	.604	1.655
	Toefl inicio	.011	.004	.140	2.395	.018	.953	1.049
5	(Constant)	57.808	4.781		12.090	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.980	.253	-.304	-3.874	.000	.510	1.960
	Promedio prepa	.266	.052	.384	5.163	.000	.570	1.754
	SEMESTRES DE MAS	-.952	.299	-.230	-3.185	.002	.604	1.655
	Toefl inicio	.012	.004	.153	2.651	.009	.940	1.064
	Beca alumno	.027	.014	.141	2.009	.047	.636	1.572
6	(Constant)	56.091	4.783		11.727	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.031	.250	-.320	-4.119	.000	.505	1.980
	Promedio prepa	.245	.052	.353	4.731	.000	.547	1.827
	SEMESTRES DE MAS	-.983	.295	-.237	-3.334	.001	.603	1.659
	Toefl inicio	.014	.005	.186	3.142	.002	.871	1.148
	Beca alumno	.028	.013	.145	2.097	.039	.635	1.574
	Prepa Tec/No Tec	1.399	.689	.121	2.030	.045	.859	1.164

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LAF-CPF

Del Modelo de la carrera de Administración Financiera y Contabilidad se desprende que un estudiante de último semestre sacaría casi 56 puntos, cifra de la cual hay que descontar 1 punto por cada *materia reprobada al 3er. semestre*, sumarle .245 por *promedio de la preparatoria*, restarle .983 por cada *semestre de más*, incrementarla.014 por el *Toefl* de inicio,.028 por *beca* y 1.4 si estudió en la preparatoria del TEC.

Modelo Administración Financiera y Contabilidad
Rendimiento Final = 56 – 1.031 Materias reprobadas al 3er. semestre +.245 Promedio preparatoria - .983 Semestres de más +.014 Toefl de inicio + .028 Beca alumno + 1.399 Preparatoria de procedencia.

k) Economía

En la carrera de Economía, sobre una muestra de 16 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 23%, que la variable *promedio de preparatoria* explica en su totalidad.

Tabla 8-31 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Economía

Model Summary^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.530 ^a	.281	.230	3.431

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. CARRERA = LEC

El valor de F corresponde a una probabilidad de 6.121. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el rendimiento y el conjunto de variables del modelo.

En la tabla de coeficientes se puede ver que la variable con mayor efecto sobre el rendimiento es *promedio de la preparatoria* e influye de forma positiva.

Tablas 8-32 Coeficientes del modelo de regresión para Economía

Coefficients ^{a,b}							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	58.710	11.189		5.247	.000		
Promedio prepa	.303	.129	.530	2.339	.035	1.000	1.000

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LEC

El Modelo de la carrera de Economía nos muestra que un estudiante de último semestre sacaría 59 puntos, cifra que se incrementa .303 por *promedio de la preparatoria*.

Modelo Economía
Rendimiento final = 59 + .303 promedio de la preparatoria.

I) *Mercadotecnia*

En la carrera de Mercadotecnia, la mayor de todas, con una muestra de 145 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 57%, y que la variable *promedio de preparatoria* explica 36.4% del total de la varianza; al ingresar *materias reprobadas al 3er. semestre* se explica de manera conjunta 50%, con la entrada de *Toefl de inicio* la explicación alcanza el 52.9%, con el ingreso de la variable *beca* el alumno alcanza 54.9% de la varianza y al incorporar *edad alumno* explican en conjunto 57%.

Tabla 8-33 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Mercadotecnia

Model Summary ^f				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.604 ^a	.364	.360	3.523
2	.713 ^b	.508	.501	3.110
3	.734 ^c	.538	.529	3.023
4	.750 ^d	.562	.549	2.956
5	.765 ^e	.585	.570	2.887

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre

c. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl inicio

d. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl inicio, Beca alumno

e. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl inicio, Beca alumno, Edad alumno

f. CARRERA = LEM

La tabla de ANOVA presentó un valor de F que corresponde a una probabilidad de 78.699. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (al nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

En la tabla 8-34 se observa que la variable con mayor efecto sobre el rendimiento es *promedio de la preparatoria*, que influye en forma positiva, seguida por *materias reprobadas al 3er. semestre*, que incide en el rendimiento de forma negativa, seguida por *toefl de inicio*, *beca alumno* y *edad del alumno*.

Tabla 8-34 Resumen del modelo de regresión para Mercadotecnia

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	51.990	3.509		14.818	.000		
	Promedio prepa	.388	.043	.604	9.053	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	62.853	3.526		17.827	.000		
	Promedio prepa	.272	.042	.423	6.489	.000	.815	1.227
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.773	.120	-.420	-6.446	.000	.815	1.227
3	(Constant)	57.722	3.822		15.102	.000		
	Promedio prepa	.256	.041	.398	6.228	.000	.802	1.247
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.761	.117	-.414	-6.523	.000	.814	1.228
	Toefl inicio	.013	.004	.176	3.035	.003	.974	1.027
4	(Constant)	59.011	3.766		15.669	.000		
	Promedio prepa	.223	.042	.347	5.317	.000	.736	1.359
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.722	.115	-.392	-6.281	.000	.802	1.247
	Toefl inicio	.014	.004	.201	3.494	.001	.950	1.052
	Beca alumno	.030	.011	.166	2.743	.007	.851	1.175
5	(Constant)	70.523	5.535		12.741	.000		
	Promedio prepa	.213	.041	.332	5.187	.000	.731	1.369
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.645	.116	-.351	-5.584	.000	.756	1.322
	Toefl inicio	.013	.004	.189	3.361	.001	.945	1.058
	Beca alumno	.031	.011	.173	2.915	.004	.850	1.177
	Edad alumno	-.436	.157	-.161	-2.783	.006	.897	1.114

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LEM

En este modelo se aprecia que un alumno de último semestre obtendría 71 puntos, cifra que aumenta .213 por cada punto que sube *promedio de la preparatoria*, disminuye .645 por cada *materia reprobada al 3er. semestre*, sube .013 por cada punto de *Toefl inicio*, sube .031 por *beca* y disminuye .436 por cada año que aumenta la *edad del alumno*.

Modelo Mercadotecnia
Rendimiento final = 71 +.213 Promedio preparatoria -.645 Materias reprobadas al 3er. semestre + .013 Toefl de inicio +.031 Beca alumno - .436 Edad del alumno.

m) Negocios Internacionales

En la carrera de Negocios Internacionales, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 65.4%. Al incorporarse la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* se explica 51.7% y al sumar *promedio de la preparatoria* se explica 65.4% de la varianza total.

Tabla 8.35 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Negocios Internacionales

Model Summary ^c				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.725 ^a	.525	.517	3.365
2	.816 ^b	.666	.654	2.848

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. CARRERA = LIN

En la tabla de ANOVA, el valor de F corresponde a una probabilidad de 71.459. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Con base en la tabla 8-36 de coeficientes, podemos afirmar que la variable con mayor efecto sobre el rendimiento es *materias reprobadas al 3er. semestre*, seguida por *promedio de la preparatoria*, que influye de forma positiva.

Tablas 8-36 Resumen del modelo de regresión para Negocios Internacionales

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	87.542	.519		168.833	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-2.032	.260	-.725	-7.804	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	62.172	5.333		11.658	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.574	.240	-.561	-6.548	.000	.841	1.190
	Promedio prepa	.297	.062	.409	4.773	.000	.841	1.190

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LIN

En el Modelo de Negocios Internacionales se aprecia que un alumno de último semestre obtendría 62 puntos, por cada *materia reprobada al 3er. semestre* se le debe restar 1 punto y medio, y sumarle .297 por cada punto que suba el *promedio de la preparatoria*.

Modelo Negocios Internacionales
Rendimiento final = 62 – 1.574 Materias reprobadas al 3er. semestre + .297 Promedio de la preparatoria.

n) Ciencias de la Comunicación

En las carreras de Comunicación se encontró que el modelo, con una muestra de 64 alumnos, tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 56.4%. En este caso, la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 30% del rendimiento, al incorporarse *beca alumno* la explicación en conjunto sube a 43.9%, al sumarse *semestres de más* se explica 53.6% y al integrarse *estudios de la madre* se justifica 56.4% de la varianza.

Tabla 8-37 Resumen del modelo de regresión de Ciencias de la Comunicación/Medios

Model Summary ^e				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.559 ^a	.312	.301	3.891
2	.676 ^b	.457	.439	3.485
3	.747 ^c	.558	.536	3.171
4	.769 ^d	.592	.564	3.073

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS, Estudios madre

e. CARRERA = LCC-LMI

La tabla de ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 46.637. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Con base en la tabla 8-38 de coeficientes, podemos afirmar que la variable con mayor efecto sobre el rendimiento es *materias reprobadas al 3er. semestre*, seguida por *beca alumno* que influye de forma positiva, *semestres de más* y *estudios de la madre*.

Tablas 8-38 Resumen del modelo de regresión para Comunicación/Medios de Información

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	86.713	.548		158.269	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.044	.197	-.559	-5.304	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	85.598	.563		152.043	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.055	.176	-.564	-5.983	.000	1.000	1.000
	Beca alumno	.063	.016	.381	4.037	.000	1.000	1.000
3	(Constant)	85.690	.513		167.107	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.603	.201	-.323	-2.994	.004	.633	1.579
	Beca alumno	.082	.015	.495	5.427	.000	.886	1.129
	SEMESTRES DE MAS	-1.240	.335	-.416	-3.701	.000	.583	1.715
4	(Constant)	82.592	1.491		55.396	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.582	.196	-.312	-2.978	.004	.632	1.582
	Beca alumno	.086	.015	.522	5.852	.000	.868	1.152
	SEMESTRES DE MAS	-1.316	.326	-.442	-4.030	.000	.576	1.735
	Estudios madre	.630	.286	.186	2.203	.031	.976	1.024

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LCC-LMI

En el Modelo de la carrera de Ciencias de la Comunicación se observa que un estudiante de último semestre sacaría 83 puntos, a los cuales se le deberían restar .582 por cada *materia reprobada al tercer semestre*, sumarle .086 si cuenta con *beca*, sustraerle 1.316 por cada *semestre cursado de más*, y agregarle .630 por *estudios de la madre*.

Modelo Ciencias de la Comunicación/Medios de Información

Rendimiento final = 83 - .582 Materias reprobadas al 3er. semestre + 0.86 Beca alumno - 1.316 Semestres cursados de más + .630 Estudios de la madre.

o) *Derecho*

En la carrera de Derecho, con una muestra de 23 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 68.3%, que la variable *promedio de preparatoria* explica 53% de la varianza que, sumada a *materias reprobadas al 3er. semestre* explican en conjunto el total de la varianza.

Tabla 8-39 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Derecho

Model Summary ^f				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.742 ^a	.551	.530	3.105
2	.844 ^b	.712	.683	2.550

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre

c. CARRERA = LED

El valor de F que presenta la ANOVA corresponde a una probabilidad de 38.168. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

De acuerdo a la tabla 7-40, un estudiante de último semestre de Derecho sacaría 47 puntos, a los que se deben sumar .495 por *promedio de la preparatoria*, y restarle .833 por las *materias reprobada al 3er. semestre*.

Tabla 8-40 Resumen del modelo de regresión para Derecho

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	33.357	10.162		3.283	.004		
	Promedio prepa	.651	.128	.742	5.076	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	47.037	9.295		5.060	.000		
	Promedio prepa	.495	.115	.565	4.308	.000	.837	1.195
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.833	.249	-.438	-3.339	.003	.837	1.195

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LED

Modelo Derecho
Rendimiento final = 47 + .495 Promedio preparatoria - .833 Materias reprobadas al 3er. semestre.

p) Ciencias Políticas

En la carrera de Relaciones Internacionales, con una muestra de 13 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 76.6%, que *edad del alumno* explica 65.2% de la varianza y que, junto con *Toefl de inicio*, explican 76.6%.

Tabla 8-41 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Ciencias Políticas

Model Summary ^d				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.701 ^a	.491	.445	3.336
2	.842 ^b	.710	.652	2.642
3	.908 ^c	.825	.766	2.165

a. Predictors: (Constant), Edad alumno

b. Predictors: (Constant), Edad alumno, Toefl inicio

c. Predictors: (Constant), Edad alumno, Toefl inicio, Estudios Padre

d. CARRERA = LPL

En la ANOVA se presenta un valor de F que corresponde a una probabilidad de 36.134. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Tabla 8-42 Resumen del modelo de regresión para Ciencia Política

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	150.666	20.309		7.419	.000		
	Edad alumno	-2.799	.859	-.701	-3.258	.008	1.000	1.000
2	(Constant)	122.940	18.994		6.472	.000		
	Edad alumno	-2.744	.681	-.687	-4.031	.002	.999	1.001
	Toefl inicio	.052	.019	.468	2.745	.021	.999	1.001
3	(Constant)	114.165	15.978		7.145	.000		
	Edad alumno	-2.403	.575	-.602	-4.177	.002	.939	1.064
	Toefl inicio	.064	.016	.575	3.927	.003	.908	1.101
	Estudios Padre	-1.039	.428	-.365	-2.428	.038	.863	1.159

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LPL

En el Modelo de la carrera de Ciencia Política se observa que un estudiante de último semestre sacaría 114 puntos, que disminuirían 2.403 por *edad del alumno*, se incrementarían .064 puntos por *toefl de inicio* y se reducirían 1.039 por *estudios del padre*.

Modelo Ciencia Política
Rendimiento final = 114 -2.403 Edad del alumno + .064 Toefl inicio – 1.039 Estudios padre

q) Psicología Organizacional

En la carrera de Psicología Organizacional se encontró que el modelo, con una muestra de 12 alumnos, tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 43.4%, donde la variable *Toefl final* explica toda la varianza.

Tabla 8-43 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Psicología Organizacional

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.696 ^a	.485	.434	3.614

a. Predictors: (Constant), Toefl final

b. CARRERA = LPO

En la tabla de ANOVA se presenta un valor de F que corresponde a una probabilidad de 10.534. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Tabla 84-4 Resumen del modelo de regresión para Psicología Organizacional.

Coefficients^{a,b}

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	52.106	11.797		4.417	.001		
Toefl final	.065	.021	.696	3.069	.012	1.000	1.000

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LPO

En el Modelo de la carrera de Psicología Organizacional se observa que un estudiante de último semestre sacaría 52 puntos, que se deben incrementar .065 puntos por la puntuación del *Toefl final*.

<i>Modelo Psicología Organizacional</i>
Rendimiento final = 52 + .065 Toefl final.

r) Relaciones Internacionales

En la carrera de Relaciones Internacionales, con una muestra de 35 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 59.6%, en donde la variable *materias reprobadas al último semestre* explica 54.6% de la varianza; al incorporarse *toefl final* explican en conjunto 59.6%.

Tabla 8-45 Resumen del modelo de regresión de la carrera de Relaciones Internacionales

Model Summary^f				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.613 ^a	.376	.357	3.577
2	.720 ^b	.519	.489	3.188

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Toefl final

c. CARRERA = LRI

En la tabla Anova se presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 26.119. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Tabla 8-46 Resumen del modelo de regresión para Relaciones Internacionales

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	86.511	.731		118.386	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.186	.266	-.613	-4.456	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	70.146	5.337		13.143	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.117	.238	-.577	-4.690	.000	.991	1.009
	Toefl final	.028	.009	.380	3.089	.004	.991	1.009

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. CARRERA = LRI

En el Modelo de la carrera de Relaciones Internacionales se observa que un estudiante de último semestre sacaría 70 puntos, a los cuales hay que restar 1.17 por cada *materia reprobada al 3er. semestre* y sumarle .028 por cada punto obtenido en *Toefl final*.

Modelo Relaciones Internacionales
Rendimiento final = 70.146 – 1.117 Materias reprobadas al 3er. semestre + 0.028 Toefl final.

8.2.3 Modelos de regresión múltiple por áreas académicas

En este apartado se presentan los modelos de regresión múltiple por áreas académicas y por cada una de las 18 carreras profesionales.

a) Modelo de regresión múltiple del área de Humanidades

En el área de Humanidades, que tuvo la muestra más pequeña de las divisiones con 146 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 51.2%, en donde la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 31.8% del RA; al incorporarse *promedio de preparatoria* explican en conjunto 44.7%; al agregar *beca alumno* explican 48.8%; todas ellas, junto con *semestres de más*, justifican 51.2%

Tabla 8-47 Resumen del modelo de regresión del área de Humanidades

Model Summary ^e									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change
1	.568 ^a	.323	.318	3.811	.323	69.126	1	145	.000
2	.675 ^b	.455	.447	3.431	.132	34.940	1	144	.000
3	.706 ^c	.499	.488	3.302	.044	12.501	1	143	.001
4	.725 ^d	.526	.512	3.223	.027	8.052	1	142	.005

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS

e. AREA = HUMANIDADES

En la tabla 8-48 de Anova se presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 39.356. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el

conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Tabla 8-48 de ANOVA del área de Humanidades

ANOVA^{e,f}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1004.197	1	1004.197	69.126	.000 ^a
	Residual	2106.408	145	14.527		
	Total	3110.605	146			
2	Regression	1415.496	2	707.748	60.123	.000 ^b
	Residual	1695.109	144	11.772		
	Total	3110.605	146			
3	Regression	1551.764	3	517.255	47.450	.000 ^c
	Residual	1558.841	143	10.901		
	Total	3110.605	146			
4	Regression	1635.412	4	408.853	39.356	.000 ^d
	Residual	1475.193	142	10.389		
	Total	3110.605	146			

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, SEMESTRES DE MAS

e. Dependent Variable: Promedio último semestre

f. AREA = HUMANIDADES

La tabla 8-49 de los coeficientes de cada variable incluida en el modelo nos permite construir la combinación lineal que mejor representa la relación con la variable independiente. Se puede ver la *prueba t* de significación de cada variable, donde observamos que todas son significativas cuando menos a 5%. También presenta buenos índices de colinealidad.

Tabla 8-49 Resumen del modelo de regresión para el área de Humanidades

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	86.761	.361		240.196	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.040	.125	-.568	-8.314	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	66.981	3.362		19.923	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.934	.114	-.510	-8.194	.000	.975	1.025
	Promedio prepa	.242	.041	.368	5.911	.000	.975	1.025
3	(Constant)	69.850	3.336		20.941	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.918	.110	-.501	-8.356	.000	.974	1.027
	Promedio prepa	.199	.041	.304	4.845	.000	.892	1.121
	Beca alumno	.041	.012	.220	3.536	.001	.908	1.101
4	(Constant)	69.537	3.258		21.343	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.655	.142	-.358	-4.622	.000	.557	1.794
	Promedio prepa	.204	.040	.310	5.068	.000	.891	1.122
	Beca alumno	.048	.012	.257	4.138	.000	.868	1.153
	SEMESTRES DE MAS	-.671	.236	-.219	-2.838	.005	.562	1.780

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. AREA = HUMANIDADES

Modelo de Humanidades

Rendimiento final = 69.537 - .655 Materias reprobadas al 3er. semestre + .204 Promedio de preparatoria + .048 Beca alumno - .671 Semestres de más.

b) Modelo de regresión múltiple de Ingeniería

Con la finalidad de mostrar la congruencia que existe entre el modelo general y los modelos específicos de cada una de las carreras, se realizó el mismo análisis a las 18 carreras de estudio (Ingeniería, Negocios y Humanidades) de cada una de las áreas académicas.

En el área de Ingeniería, con una muestra de 342 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 66.5%, en donde *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 49.6% de la variación de los promedios ponderados de los alumnos; al incorporarse la variable *promedio de preparatoria*, juntas explican 60.6%; *beca de alumno* explica el 63.4%; *toefl final* y *semestres de más* sólo incrementan 3.1% la explicación de la varianza.

Tabla 8-50 Resumen del modelo de regresión del área de Ingeniería

Model Summary ^f									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change
1	.705 ^a	.498	.496	3.809	.498	337.854	1	341	.000
2	.780 ^b	.609	.606	3.367	.111	96.244	1	340	.000
3	.798 ^c	.637	.634	3.245	.029	27.081	1	339	.000
4	.811 ^d	.657	.653	3.160	.020	19.515	1	338	.000
5	.819 ^e	.670	.665	3.104	.013	13.374	1	337	.000

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, Toefl final

e. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, Toefl final, SEMESTRES DE MAS

f. AREA = INGENIERIA

En la tabla 8-51 de ANOVA se observa que el valor de F corresponde a una probabilidad de 137.051. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (al nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo que nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Tabla 8-51 ANOVA del área de Ingeniería

ANOVA^{f,g}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4900.473	1	4900.473	337.854	.000 ^a
	Residual	4946.101	341	14.505		
	Total	9846.574	342			
2	Regression	5991.676	2	2995.838	264.231	.000 ^b
	Residual	3854.898	340	11.338		
	Total	9846.574	342			
3	Regression	6276.848	3	2092.283	198.694	.000 ^c
	Residual	3569.726	339	10.530		
	Total	9846.574	342			
4	Regression	6471.702	4	1617.926	162.038	.000 ^d
	Residual	3374.872	338	9.985		
	Total	9846.574	342			
5	Regression	6600.528	5	1320.106	137.051	.000 ^e
	Residual	3246.047	337	9.632		
	Total	9846.574	342			

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, Toefl final

e. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Beca alumno, Toefl final, SEMESTRES DE MAS

f. Dependent Variable: Promedio último semestre

g. AREA = INGENIERIA

Tablas 8-52 Resumen del modelo de regresión para Ingeniería

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	86.997	.257		339.163	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.262	.069	-.705	-18.381	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	63.599	2.396		26.547	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.979	.067	-.547	-14.557	.000	.815	1.226
	Promedio prepa	.267	.027	.369	9.810	.000	.815	1.226
3	(Constant)	65.933	2.352		28.033	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.904	.066	-.505	-13.624	.000	.777	1.286
	Promedio prepa	.228	.027	.315	8.353	.000	.754	1.327
	Beca alumno	.033	.006	.189	5.204	.000	.815	1.227
4	(Constant)	58.273	2.873		20.287	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.861	.065	-.482	-13.187	.000	.760	1.315
	Promedio prepa	.218	.027	.301	8.166	.000	.748	1.337
	Beca alumno	.031	.006	.177	5.019	.000	.811	1.234
	Toefl final	.015	.003	.146	4.418	.000	.931	1.074
5	(Constant)	58.983	2.828		20.857	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.706	.077	-.395	-9.177	.000	.529	1.891
	Promedio prepa	.215	.026	.297	8.207	.000	.747	1.338
	Beca alumno	.032	.006	.182	5.245	.000	.809	1.235
	Toefl final	.014	.003	.139	4.282	.000	.928	1.078
	SEMESTRES DE MAS	-.471	.129	-.145	-3.657	.000	.624	1.602

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. AREA = INGENIERIA

Modelo de Ingeniería
Rendimiento final = 58.983 - .706 Materias reprobadas al 3er. semestre + .215 Promedio de preparatoria + .032 Beca alumno + .014 Toefl final - .471 Semestres de más.

c) Modelo de regresión múltiple del área de Negocios

En el área de Negocios, con una muestra de 404 alumnos, se encontró que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 57.6%, en donde la variable *promedio de la preparatoria* explica 36.6% del RA; al incorporarse *semestres de más* explican 50.9%; al agregarse *materias reprobadas al 3er. semestre* explican 54.6%; cuando se añade *beca del alumno* se explica 55.7%. *Toefl de inicio y estudios de la madre*, en conjunto, aportan 1.9%, que, aunque marginal, se consideran porque todas son significativas.

Tabla 8-53 Resumen del modelo de regresión múltiple de Negocios

Model Summary ^g									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change
1	.606 ^a	.368	.366	3.868	.368	234.213	1	403	.000
2	.715 ^b	.511	.509	3.404	.144	118.333	1	402	.000
3	.741 ^c	.549	.546	3.273	.038	33.788	1	401	.000
4	.749 ^d	.561	.557	3.234	.012	10.660	1	400	.001
5	.758 ^e	.575	.569	3.188	.014	12.782	1	399	.000
6	.763 ^f	.582	.576	3.163	.008	7.237	1	398	.007

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS

c. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre

d. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno

e. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, Toefl inicio

f. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, Toefl inicio, Estudios madre

g. AREA = NEGOCIOS

En la tabla 8-54 de ANOVA se observa que el valor de F corresponde a una probabilidad de 92.463. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el promedio ponderado y el conjunto de variables del modelo, lo cual nos indica que el conjunto de variables que especifica el modelo es significativo para el RA.

Tabla 8-54 ANOVA de Negocios

ANOVA^{a,h}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3503.825	1	3503.825	234.213	.000 ^a
	Residual	6028.870	403	14.960		
	Total	9532.695	404			
2	Regression	4874.893	2	2437.447	210.368	.000 ^b
	Residual	4657.802	402	11.587		
	Total	9532.695	404			
3	Regression	5236.853	3	1745.618	162.947	.000 ^c
	Residual	4295.841	401	10.713		
	Total	9532.695	404			
4	Regression	5348.366	4	1337.091	127.819	.000 ^d
	Residual	4184.329	400	10.461		
	Total	9532.695	404			
5	Regression	5478.248	5	1095.650	107.823	.000 ^e
	Residual	4054.447	399	10.162		
	Total	9532.695	404			
6	Regression	5550.652	6	925.109	92.463	.000 ^f
	Residual	3982.043	398	10.005		
	Total	9532.695	404			

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS

c. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre

d. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno

e. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, Toefl inicio

f. Predictors: (Constant), Promedio prepa, SEMESTRES DE MAS, Materias reprobadas 3er. semestre, Beca alumno, Toefl inicio, Estudios madre

g. Dependent Variable: Promedio último semestre

h. AREA = NEGOCIOS

Tablas 8-55 Resumen del modelo de regresión para Negocios

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	51.214	2.177		23.527	.000		
	Promedio prepa	.402	.026	.606	15.304	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	56.452	1.975		28.579	.000		
	Promedio prepa	.352	.024	.530	14.900	.000	.961	1.041
	SEMESTRES DE MAS	-1.529	.141	-.387	-10.878	.000	.961	1.041
3	(Constant)	61.253	2.071		29.574	.000		
	Promedio prepa	.299	.024	.450	12.224	.000	.828	1.207
	SEMESTRES DE MAS	-.971	.166	-.246	-5.861	.000	.639	1.565
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.588	.101	-.262	-5.813	.000	.553	1.808
4	(Constant)	63.438	2.153		29.461	.000		
	Promedio prepa	.268	.026	.403	10.311	.000	.717	1.395
	SEMESTRES DE MAS	-.964	.164	-.244	-5.884	.000	.639	1.565
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.567	.100	-.253	-5.667	.000	.551	1.815
	Beca alumno	.022	.007	.120	3.265	.001	.813	1.230
5	(Constant)	59.457	2.397		24.810	.000		
	Promedio prepa	.260	.026	.392	10.126	.000	.712	1.405
	SEMESTRES DE MAS	-.859	.164	-.217	-5.234	.000	.618	1.617
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.566	.099	-.252	-5.735	.000	.551	1.815
	Beca alumno	.023	.007	.130	3.585	.000	.808	1.237
	Toefl inicio	.009	.002	.121	3.575	.000	.937	1.067
6	(Constant)	60.516	2.410		25.107	.000		
	Promedio prepa	.256	.026	.386	10.032	.000	.709	1.410
	SEMESTRES DE MAS	-.854	.163	-.216	-5.248	.000	.618	1.617
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.581	.098	-.259	-5.926	.000	.549	1.821
	Beca alumno	.022	.007	.123	3.396	.001	.803	1.245
	Toefl inicio	.010	.003	.140	4.081	.000	.897	1.114
	Estudios madre	-.282	.105	-.090	-2.690	.007	.940	1.064

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. AREA = NEGOCIOS

Modelo de Negocios
<p>Rendimiento final = 60.516 + .256 Promedio de la preparatoria - .854 Semestres de más - .581 Materias reprobadas al 3er. semestre + .022 Beca alumno + .010 Toefl inicial - .282 Estudios de la madre</p>

8.2.4 Modelo de regresión múltiple de preparatoria

a) Modelo Preparatoria Externa

Como ya se mencionó, los alumnos que estudiaron en preparatorias externas presentan la PAA y exámenes de matemáticas y de español. Si los acreditan con 70 o más de calificación cursan en forma automática las materias del plan de estudio del primer semestre. Por esa razón se realizó una regresión por separado, ya que se incorporaron otras variables.

La muestra de este grupo –348 alumnos–, permitió establecer que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 53.7%, en donde la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* explica 35.5% del RA; al incorporarse la variable *promedio de preparatoria*, en conjunto explican 44.5%; cuando se agrega *semestres de más* explican 48%, que junto con *beca alumno* justifican 51.2%; también se analizaron las variables *examen matemáticas*, *puntuación de admisión matemático* y *toefl final* cuya aportación suma sólo 2.5%; sin embargo, se las incorporó al modelo porque son significativas.

Tabla 8-56 Resumen del modelo de regresión de Preparatoria No TEC

Model Summary ^{h,i}									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change
1	.598 ^a	.357	.355	3.822	.357	192.354	1	346	.000
2	.669 ^b	.448	.445	3.548	.090	56.528	1	345	.000
3	.696 ^c	.484	.480	3.435	.036	24.170	1	344	.000
4	.720 ^d	.518	.512	3.324	.034	24.250	1	343	.000
5	.731 ^e	.534	.527	3.274	.016	11.513	1	342	.001
6	.735 ^f	.540	.532	3.258	.006	4.509	1	341	.034
7	.739 ^g	.546	.537	3.240	.006	4.766	1	340	.030

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno

e. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno, Examen matemáticas

f. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno, Examen matemáticas, Puntuación de admisión matemático

g. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno, Examen matemáticas, Puntuación de admisión matemático, Toefl final

h. Dependent Variable: Promedio último semestre

i. Prepa Tec/No Tec = Prepa externa

La tabla 8-57 de ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 58.471. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el rendimiento y el conjunto de variables del modelo.

Tabla 8-57 ANOVA de Preparatoria No TEC

ANOVA^{h,i}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2810.258	1	2810.258	192.354	.000 ^a
	Residual	5055.004	346	14.610		
	Total	7865.262	347			
2	Regression	3521.911	2	1760.956	139.876	.000 ^b
	Residual	4343.351	345	12.589		
	Total	7865.262	347			
3	Regression	3807.052	3	1269.017	107.570	.000 ^c
	Residual	4058.209	344	11.797		
	Total	7865.262	347			
4	Regression	4075.023	4	1018.756	92.193	.000 ^d
	Residual	3790.238	343	11.050		
	Total	7865.262	347			
5	Regression	4198.462	5	839.692	78.318	.000 ^e
	Residual	3666.800	342	10.722		
	Total	7865.262	347			
6	Regression	4246.310	6	707.718	66.686	.000 ^f
	Residual	3618.952	341	10.613		
	Total	7865.262	347			
7	Regression	4296.335	7	613.762	58.471	.000 ^g
	Residual	3568.926	340	10.497		
	Total	7865.262	347			

a. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre

b. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa

c. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados

d. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno

e. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno, Examen matemáticas

f. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno, Examen matemáticas, Puntuación de admisión matemático

g. Predictors: (Constant), Materias reprobadas 3er. semestre, Promedio prepa, Semestres cursados, Beca alumno, Examen matemáticas, Puntuación de admisión matemático, Toefl final

h. Dependent Variable: Promedio último semestre

i. Prepa Tec/No Tec = Prepa externa

En el Modelo del grupo de alumnos No TEC se observa que un estudiante de último semestre obtendría 73 puntos, que disminuirían .425 por cada *materia reprobada al 3er. semestre* y .653 por cada *semestre cursado de más*, pero aumentarían .153 por cada punto obtenido en *promedio de preparatoria*, .031 por *beca del alumno*, .085 por *examen de matemáticas* y .007 por *Toefl final*.

Tablas 8-58 Resumen del modelo de regresión para preparatoria No TEC

Coefficients ^{a,b}								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	85.160	.269		316.315	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.911	.066	-.598	-13.869	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	69.138	2.146		32.222	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.770	.064	-.505	-12.076	.000	.914	1.094
	Promedio prepa	.190	.025	.315	7.519	.000	.914	1.094
3	(Constant)	75.741	2.473		30.621	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.537	.078	-.352	-6.884	.000	.574	1.743
	Promedio prepa	.186	.024	.309	7.611	.000	.913	1.095
	Semestres cursados	-.611	.124	-.246	-4.916	.000	.600	1.665
4	(Constant)	77.787	2.430		32.015	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.470	.077	-.309	-6.139	.000	.556	1.799
	Promedio prepa	.156	.024	.258	6.376	.000	.855	1.169
	Semestres cursados	-.637	.120	-.256	-5.290	.000	.599	1.668
	Beca alumno	.034	.007	.198	4.924	.000	.872	1.146
5	(Constant)	72.449	2.864		25.295	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.448	.076	-.294	-5.916	.000	.552	1.812
	Promedio prepa	.148	.024	.245	6.120	.000	.848	1.180
	Semestres cursados	-.616	.119	-.248	-5.186	.000	.598	1.673
	Beca alumno	.029	.007	.167	4.127	.000	.830	1.205
	Examen matemáticas	.071	.021	.134	3.393	.001	.876	1.142
6	(Constant)	75.968	3.297		23.044	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.435	.076	-.285	-5.744	.000	.548	1.825
	Promedio prepa	.152	.024	.252	6.300	.000	.842	1.187
	Semestres cursados	-.657	.120	-.264	-5.489	.000	.582	1.719
	Beca alumno	.031	.007	.180	4.409	.000	.813	1.230
	Examen matemáticas	.083	.022	.157	3.850	.000	.815	1.228
	Puntuación de admisión matemático	-.007	.003	-.085	-2.123	.034	.833	1.201
7	(Constant)	72.996	3.550		20.563	.000		
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.425	.075	-.279	-5.636	.000	.546	1.832
	Promedio prepa	.153	.024	.253	6.357	.000	.842	1.187
	Semestres cursados	-.653	.119	-.263	-5.484	.000	.582	1.719
	Beca alumno	.031	.007	.182	4.489	.000	.812	1.231
	Examen matemáticas	.085	.022	.160	3.955	.000	.813	1.229
	Puntuación de admisión matemático	-.008	.003	-.111	-2.655	.008	.769	1.300
	Toefl final	.007	.003	.084	2.183	.030	.907	1.103

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. Prepa Tec/No Tec = Prepa externa

Modelo de alumnos de Preparatoria Externa

Rendimiento final = 73 - .425 Materias reprobadas al 3er. semestre + .153 Promedio de preparatoria - .653 Semestres de más + .031 Beca alumno + .085 Examen matemáticas - .008 PAA Matemáticas + .007 Toefl final

b) Modelo de Preparatoria TEC

La muestra de este grupo –344 alumnos–, permitió establecer que el modelo tiene un coeficiente de determinación correspondiente a una R^2 ajustada total de 69.9%, del cual *promedio de preparatoria* explica 47.3%; cuando se le suma *materias reprobadas al 3er. semestre*, explican 63.5%, que se incrementa a 64.5% cuando se incorpora *semestres de más*; al agregarse *sexo* se explica 65.7%; también se presentaron las variables de *beca y toefl final*, que aportaron sólo 1.8%, pero son consideradas en el modelo porque son significativas.

Tabla 8-59 Resumen del modelo de regresión de preparatoria TEC

Model Summary ^{a,h}										
Model	R		R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
	Prepa Tec/No Tec = Prepa TEC (Selected)	Prepa Tec/No Tec ~ Prepa TEC (Unselected)				R Square Change	F Change	df 1	df 2	Sig. F Change
1	.689 ^a		.475	.473	3.469	.475	309.472	1	342	.000
2	.798 ^b		.637	.635	2.889	.162	152.084	1	341	.000
3	.805 ^c		.648	.645	2.849	.011	10.509	1	340	.001
4	.811 ^d		.657	.653	2.815	.009	9.280	1	339	.002
5	.816 ^e		.666	.661	2.782	.009	9.089	1	338	.003
6	.822 ^f	.999	.675	.669	2.750	.009	9.065	1	337	.003

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre

c. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS

d. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS, Sexo

e. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS, Sexo, Beca alumno

f. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS, Sexo, Beca alumno, Toefl final

g. Unless noted otherwise, statistics are based only on cases for which Prepa Tec/No Tec = Prepa TEC.

h. Dependent Variable: Promedio último semestre

La tabla 8-60 de ANOVA presenta el valor de F que corresponde a una probabilidad de 116.622. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de que sí existe relación significativa (a nivel 0.001) entre el rendimiento y el conjunto de variables del modelo.

En el Modelo del grupo de alumnos TEC se observa que un estudiante de último semestre obtendría 73 puntos, a los que hay que restar .425 por cada *materia reprobada al 3er. semestre* y disminuir .653 por *semestres cursados de más*, pero sumarle .153 por cada punto obtenido en *promedio de preparatoria*, .031 por *beca del alumno* y .085 por *examen de matemáticas*.

Tabla 8-60 de ANOVA de Preparatoria TEC

ANOVA^{g,h}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3723.112	1	3723.112	309.472	.000 ^a
	Residual	4114.442	342	12.031		
	Total	7837.554	343			
2	Regression	4992.146	2	2496.073	299.135	.000 ^b
	Residual	2845.408	341	8.344		
	Total	7837.554	343			
3	Regression	5077.454	3	1692.485	208.487	.000 ^c
	Residual	2760.100	340	8.118		
	Total	7837.554	343			
4	Regression	5150.996	4	1287.749	162.493	.000 ^d
	Residual	2686.558	339	7.925		
	Total	7837.554	343			
5	Regression	5221.346	5	1044.269	134.914	.000 ^e
	Residual	2616.208	338	7.740		
	Total	7837.554	343			
6	Regression	5289.876	6	881.646	116.622	.000 ^f
	Residual	2547.678	337	7.560		
	Total	7837.554	343			

a. Predictors: (Constant), Promedio prepa

b. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre

c. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS

d. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS, Sexo

e. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS, Sexo, Beca alumno

f. Predictors: (Constant), Promedio prepa, Materias reprobadas 3er. semestre, SEMESTRES DE MAS, Sexo, Beca alumno, Toefl final

g. Dependent Variable: Promedio último semestre

h. Selecting only cases for which Prepa Tec/No Tec = Prepa TEC

Tablas 8-61 Resumen del modelo de regresión para Preparatoria TEC

Coefficients ^{a,b}											
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	40.249	2.543		15.829	.000					
	Promedio prepa	.545	.031	.689	17.592	.000	.689	.689	.689	1.000	1.000
2	(Constant)	53.370	2.370		22.520	.000					
	Promedio prepa	.400	.028	.506	14.131	.000	.689	.608	.461	.829	1.206
	Materias reprobadas 3er. semestre	-1.042	.084	-.442	-12.332	.000	-.651	-.555	-.402	.829	1.206
3	(Constant)	53.615	2.339		22.925	.000					
	Promedio prepa	.398	.028	.504	14.244	.000	.689	.611	.458	.828	1.207
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.915	.092	-.388	-9.944	.000	-.651	-.475	-.320	.680	1.472
	SEMESTRES DE MAS	-.623	.192	-.118	-3.242	.001	-.406	-.173	-.104	.783	1.277
4	(Constant)	54.857	2.346		23.379	.000					
	Promedio prepa	.400	.028	.506	14.470	.000	.689	.618	.460	.828	1.207
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.886	.091	-.376	-9.683	.000	-.651	-.465	-.308	.672	1.488
	SEMESTRES DE MAS	-.603	.190	-.114	-3.175	.002	-.406	-.170	-.101	.782	1.279
5	(Constant)	57.387	2.466		23.270	.000					
	Promedio prepa	.364	.030	.461	12.271	.000	.689	.555	.386	.700	1.429
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.866	.091	-.367	-9.559	.000	-.651	-.461	-.300	.668	1.496
	SEMESTRES DE MAS	-.641	.188	-.121	-3.408	.001	-.406	-.182	-.107	.778	1.285
6	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
7	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
8	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
9	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
10	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
11	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
12	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
13	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
14	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
15	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
16	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
17	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
18	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
19	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
20	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
21	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
22	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
23	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
24	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
25	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
26	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
27	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
28	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
29	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
30	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
31	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090	-.352	-9.198	.000	-.651	-.448	-.286	.657	1.522
	SEMESTRES DE MAS	-.696	.187	-.132	-3.724	.000	-.406	-.199	-.116	.771	1.297
32	(Constant)	54.890	2.574		21.320	.000					
	Promedio prepa	.336	.031	.425	10.906	.000	.689	.511	.339	.635	1.576
	Materias reprobadas 3er. semestre	-.831	.090								

a. Dependent Variable: Promedio último semestre

b. Selecting only cases for which Prepa Tec/No Tec = Prepa TEC

Modelo de alumnos preparatoria TEC

Rendimiento final = 55 + .336 Promedio de preparatoria - .831 Materias reprobadas al 3er. semestre - .696 Semestres de más - 1.113 Sexo + .020 Beca alumno + .009 Toefl Final.

Con base en los análisis anteriores podemos sostener que los factores que determinan el RA de los alumnos de preparatoria TEC y No TEC son diferentes, y que afectan a cada grupo en diverso grado, por lo cual *afirmamos que existen factores diferenciales del rendimiento académico y que existe un modelo distinto para cada uno de ellos.*

8.2.5 Resumen de los modelos de regresión múltiple

a) Resumen por carreras

A continuación se presenta un resumen de los modelo de regresión múltiple por carreras, con la finalidad de poder apreciar en su conjunto los factores del rendimiento académico que afectan a cada una de las carrera.

De acuerdo con la tabla 8-62, las variables que se consideran en cada modelo son *materias reprobadas al 3er. semestre* y *promedio de la preparatoria*, en 12 carreras, seguidas por *beca alumno* en 7, *semestres cursados de más* en 5, *toefl final* en 5 y 4 en *Toefl inicial* y *edad del alumno* en 4 carreras; *estudios de la madre*, *estudios del padre*, *sexo* y *preparatoria de procedencia* (preparatoria TEC/NO TEC) se presentan una vez.

Con relación al número de variables por carrera que fueron incorporadas al modelo, en primer lugar se encuentra Administración Financiera con 6; Mercadotecnia y Administración de Empresas con 5. Las carreras que aceptaron 4 variables son: Sistemas de Cómputo, Electrónica y Comunicaciones, Mecánico Electricista y Ciencias de la Comunicación. Las que sólo consideraron una variable fueron Economía y Relaciones Internacionales. Las carreras que mayor poder predictivo tuvieron fueron Electrónica y Comunicaciones, con 83.1%, seguidas por Sistemas Electrónicos con 79.3%, ambas por arriba del modelo general (59.6%). La carreras que presentaron el menor poder predictivo fueron Economía, con 23%, y Arquitectura, con 39.2%.

Tabla 8-62 Resumen de los modelos de regresión por carreras universitarias

CARRERAS	N	R ²	Cte.	Mat Rep Sem 3o	Prom Prepa	Toefl inicio	Toefl final	Beca Alum	Sexo	Estud Madre	Estud Padre	Sem De más	Prepa proc	Edad Alum	Edad Madre
Electrónica y Comunicaciones	39	0.831	78.52	-0.955				0.057	2.850			-1.160			
Sistemas Electrónicos	19	0.793	61.29		0.630									-1.38	
Sist. Cómputo y Administración	71	0.774	59.45	-0.950	0.332										
Ciencias Políticas	23	0.766	114.17			0.064					-1.039			-2.40	
Sistemas Computacionales	40	0.745	62.99	-0.843	0.196		0.012	0.044							
Mecánico Electricista/Administrador	54	0.726	61.84	-0.795	0.160		0.016	0.031							
Administración Financiera/ Contabilidad	122	0.683	56.09	-1.031	0.245	0.014		0.028				-0.983	1.40		
Derecho	30	0.683	47.04	-0.833	0.495										
Mecatrónica	60	0.678	47.66	-1.284	0.225		0.034								
Negocios Internacionales	74	0.654	62.17	-1.574	0.297										
Mercadotecnia	158	0.570	70.52	-0.645	0.213	0.013		0.031						-0.44	
Ciencias de Comunicación/Medios	88	0.564	82.59	-0.582				0.086		0.630		-1.316			
Administración de Empresas	90	0.552	88.57		0.217		0.028	0.040				-1.505		0.87	
Industrial y de Sistemas	94	0.540	52.89	-0.710	0.298	0.015									
Relaciones Internacionales	62	0.489	70.15	-1.117											
Psicología Organizacional	22	0.434	52.11				0.065								
Arquitectura/Diseño	60	0.392	84.83									-1.963			-0.282
Economía	23	0.230	58.71		0.303										
Modelo General	1129	0.596	63.52	-0.685	0.202	0.005	0.007	0.03	-0.76			-0.576			
Influencia Variables en el Modelo (N)				13	13	5	6	8	2	1	1	6	1	4	1

b) Resumen por áreas académicas

A continuación se presenta un resumen de los modelos de regresión múltiple por divisiones académicas con la finalidad de poder apreciar en su conjunto los factores del rendimiento académico que las afectan.

Tabla 8-63 Modelos de regresión por divisiones académicas

DIVISIÓN ACADÉMICA		R ²	Cte.	Mat Rep 3er Sem	Prom Prepa	Toefl inicio	Toefl final	Beca alumno	Sexo	Estud Madre	Sem de más
INGENIERÍA	343	0.665	58.983	-0.706	0.215		0.014	0.032			-0.471
NEGOCIOS	404	0.576	60.616	-0.581	0.256	0.01		0.022		-0.282	-0.854
HUMANIDADES	146	0.512	69.537	-0.655	0.204			0.048			-0.671
MODELO GENERAL	893	0.596	63.52	-0.685	0.202	0.005	0.007	0.03	-0.761		-0.576
Influencia Variables (N)				4	4	2	2	4	1	1	4

Con relación al número de variables incluidas en el modelo, en primer lugar se encuentra Negocios con 6, Ingeniería con 5 y Humanidades con 4. En las tres áreas académicas se estudiaron *materias reprobadas al último semestre, promedio de preparatoria y beca alumno*. Con respecto a la R^2 ajustada, el área de Ingeniería presenta el mayor poder predictivo con 66.5%, seguida por Negocios con 57.6% y Humanidades con 51.2%.

Con base en los análisis anteriores podemos afirmar que los factores que determinan el rendimiento académico de los alumnos de las carreras profesionales en el modelo general son diferentes de los que afectan a cada carrera en particular, pero en diverso grado. Por lo tanto, *afirmamos que existen factores diferenciales que afectan el rendimiento académico de cada una de las carreras profesionales, y que **existe** un modelo distinto para cada carrera.*

Hipótesis 2:

Los factores que afectan el rendimiento académico de los alumnos en las carreras profesionales son diferentes y los afectan en diverso grado; por lo tanto, existe un modelo distinto para cada carrera y área académica.

Los análisis anteriores nos permiten responder la hipótesis 2, afirmando que *existen factores diferenciales del rendimiento académico en 18 carreras, en diverso grado y que **existe** un modelo distinto para cada carrera profesional. Los modelos de la carrera de Sistemas computacionales y Mecánico Electricista Administrador mostraron semejanzas. Por su parte, los modelos por áreas académicas presentan modelos diferenciados para cada una de ellas.*

8.3 Conclusiones de estudios predictivos

Los análisis de regresión múltiple nos permiten afirmar que existen factores diferenciales del rendimiento académico en las 18 carreras, y que se debe elaborar un modelo distinto para cada una de ellas.

El cuadro que vemos a continuación nos permite concluir que existen diferencias significativas entre las carreras universitarias. En la segunda columna se presenta la muestra que se analizó por carrera, la segunda exhibe la R^2 ajustada y la tercera la prueba F.

Tabla 8-64 Resumen de los modelos de regresión por carrera

CARRERAS	N	R^2 Ajustada	Prueba F
Electrónica y Comunicaciones	39	83.1	76.49
Sistemas Electrónicos	19	79.3	46.27
Sist. Cómputo y Administración	71	77.4	39.18
Ciencias Políticas	23	76.6	36.13
Sistemas Computacionales	40	74.5	85.24
Mecánico Electricista/Administrador	54	72.6	85.13
Administración Financiera/ Contabilidad	122	68.3	129.20
Derecho	30	68.3	38.17
Mecatrónica	60	67.8	48.54
Negocios Internacionales	74	65.4	71.46
Mercadotecnia	158	57.0	78.70
Ciencias de Comunicación/Medios	88	56.4	46.64
Administración de Empresas	90	55.2	55.75
Industrial y de Sistemas	94	54.0	38.25
Relaciones Internacionales	62	48.9	26.12
Psicología Organizacional	22	43.4	10.53
Arquitectura/Diseño	60	39.2	40.29
Economía	23	23.0	6.12
Modelo General	1129	59.6	532.43

Al analizar los resultados por cada carrera encontramos que, en cada caso, el grupo de variables que afectan el RA de forma significativa es distinto del resto. *Con base en estas conclusiones se puede afirmar que es necesario elaborar un modelo por carrera, pues las variables con efecto relevante en el rendimiento final en cada una de ellas son distintas.* Para hacer el análisis sólo se mencionarán las carreras con mayor número de alumnos, ya que hubo casos de carreras con muy pocos alumnos que no serían suficientes para hablar de modelos estadísticos válidos.

A continuación se presentan las variables que explican el rendimiento académico por carrera:

Mercadotecnia. Promedio de preparatoria, Toefl inicial, materias reprobadas al 3er. semestre, beca y edad del alumno.

Finanzas y Contabilidad. Promedio de preparatoria, Toefl inicial, materias reprobadas al 3er. semestre, beca, semestres de más y preparatoria de procedencia.

Ingeniería Industrial. Promedio de la preparatoria, Toefl inicial y materias reprobadas.

Ciencias de la Comunicación. Promedio de la preparatoria, beca, materias reprobadas, estudios de la madre y semestres de más.

En el caso del grupo de alumnos de preparatoria TEC y No TEC las variables que afectan a cada grupo son diferentes y lo hacen en diverso grado. Por lo tanto, *existen factores diferenciales del rendimiento académico del grupo de preparatoria TEC - No TEC y **existe** un modelo distinto para cada grupo.*

CAPÍTULO 9. ESTUDIOS CAUSALES

Ya se ha completado la aproximación exploratoria a los datos a través de técnicas multivariadas, cuyo objetivo es incrementar la capacidad explicativa y su eficacia estadística. Como se sabe, la regresión múltiple, el análisis factorial y el análisis discriminante, entre otras, son herramientas poderosas, pero su limitación es que cada una de ellas sólo puede examinar una relación al mismo tiempo.

En este capítulo se realizaron análisis más complejos para tratar de evaluar empíricamente un modelo causal de rendimiento académico universitario, que se definió a partir de un fichero de datos que se obtuvo de diversos cuestionarios aplicados a alumnos y padres, así como de la literatura revisada.

Para el desarrollo de este estudio se evaluó la aplicación de un modelo de trayectorias con sólo variables observadas versus un modelo factorial-estructural con variables latentes y observadas. Se optó por el modelo de trayectorias basado en los siguientes razonamientos:

- a) El análisis factorial exploratorio no nos sugiere una variable latente que aporte valor conceptual al estudio. Se consideró que una variable latente que vincule rendimientos y materias reprobadas no aporta conceptualmente algo que vaya más allá de una relación totalmente lógica. Una variable que vincule la escolaridad o la edad de los padres, tampoco es un constructo teórico interesante.

b) Aun generadas algunas de estas variables latentes, su coeficiente latente observado o el coeficiente latente contra latente eran muy débiles como para utilizarse en un modelo estructural.

Por lo tanto, *metodológicamente* se adopta la perspectiva propia de los modelos estructurales y con base a los resultados obtenidos en el análisis de componentes principales, *se decidió usar el Path Analysis o Estructura de Covarianza*.

En conclusión, a la luz de todo lo anterior podemos afirmar que el modelo de trayectorias, a pesar de su simplicidad, parece ser adecuado para utilizarlo en este problema de investigación. La *hipótesis principal* de este capítulo es someter a prueba empírica el modelo causal propuesto en donde se recogen los factores que afectan el rendimiento académico de los alumnos universitarios de una institución privada. Se procedió a construir un modelo de rendimiento académico, objeto de este estudio.

9.1 Especificación del modelo

Como ya se mencionó en otros capítulos, existen diversos estudios que pretenden explicar el rendimiento académico a partir de diferentes variables que hacen referencia a los elementos que intervienen en el proceso educativo.

Uno de los objetivos de esta investigación es tratar de encontrar factores que afectan el rendimiento a partir del fichero de datos que se obtuvo de los cuestionarios aplicados a los alumnos, padres de familia, profesores y

directores. Con base en dichos factores pretendemos elaborar un modelo explicativo de las diferentes interrelaciones entre las variables y su relación con el rendimiento académico.

Como se sabe, cuando se pretende diseñar un modelo causal se debe partir de un modelo propuesto con base en la teoría para luego decidir qué variables se deben medir. En esta investigación, en el capítulo 6 se menciona la limitación que presenta el desarrollo del modelo que se proponga, debido a que las variables ya se encuentran elaboradas. El proceso que se siguió fue en sentido contrario a fin de aprovechar los datos que se recogieron con otros fines.

Sin embargo, el modelo que a continuación se presenta se conformó con variables de los *antecedentes personales* del alumno (beca, edad) de acuerdo a Biniaminov y Glasman, se tomó en cuenta el modelo de Fullana sobre las variables que tienen efecto en el aprendizaje y el rendimiento (promedio de preparatoria, Toefl inicial, rendimiento al 3er. semestre, Toefl inicial y final, materias reprobadas al 3er. y último semestres), así como los modelos de rendimiento académico revisados en el capítulo 5.

El primer paso implica especificar las relaciones hipotéticas entre las variables, etapa que se enfoca en el modelo estructural y representa el marco conceptual que se quiere probar. Las variables que se manejan pueden considerarse fundamentalmente dentro de la categoría de las variables empíricas observadas, por lo que el modelado a través de modelos de trayectorias parece lo más conveniente.

Con el modelo que se propone a continuación se pretende obtener mayor información para establecer las relaciones, las influencias y los efectos directos e indirectos que sobre el RA tienen las variables que se han medido en este estudio.

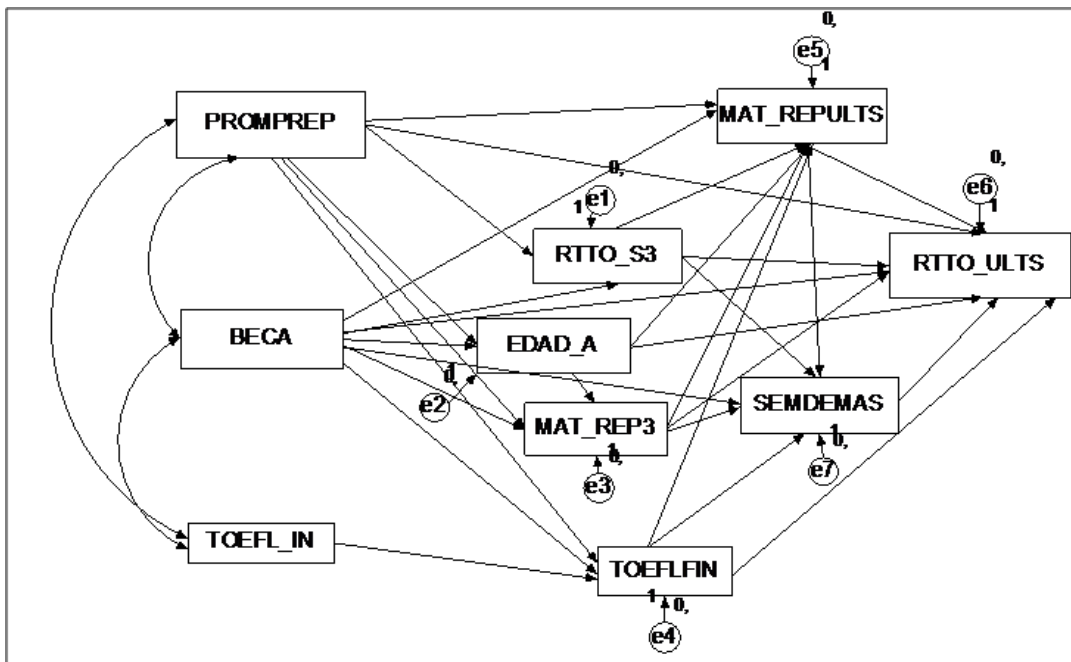
En el modelo se contemplan distintos tipos de determinantes del RA, entre ellos variables del perfil del alumno (edad, beca), de rendimiento inicial (promedio de preparatoria y toefl inicial) y otras vinculadas a sus resultados escolares durante su carrera profesional (rendimiento al 3er. semestre, toefl final, semestres de más y materias reprobadas al 3ro. y al último semestres).

Para el análisis de los modelos se utilizó una muestra de 1,129 alumnos universitarios del último semestre de 18 carreras profesionales. Con base en los resultados que se obtuvieron de los estudios de componentes principales, regresiones y elementos teóricos del rendimiento académico, se configuró un primer modelo teórico contrastable empíricamente denominado *Modelo de Rendimiento Académico General*.

9.1.1 Desarrollo del diagrama de trayectoria

Se dibujó un diagrama de trayectoria con el software AMOS, el cual es una representación gráfica que muestra la forma en que los elementos del modelo se relacionan unos con otros, lo cual proporciona una vista global de su estructura. En función de los estudios correlacionales el modelo quedaría así:

Figura 9-1 Diagrama de trayectorias de los factores del rendimiento académico



En el modelo se consideraron 10 variables:

EDAD ALUMNO	Edad del alumno
PROMPREP	Promedio de la preparatoria
BECA	Beca
TOEFL_IN	Toefl inicial
RTTO_S3	Rendimiento al 3er. semestre
TOEFLFIN	Toefl final
MAT_REP3S	Materias reprobadas al 3er. semestre
MAT_REPULTS	Materias reprobadas al último semestre
SEMDEMAS	Semestres de más
RTTO_ULTS	Rendimiento al último semestre

En la figura 9-1 se muestra el modelo que sirvió de base para construir el modelo del RA final; en los cuadros se aprecian las variables observadas que componen el modelo y en los círculos pequeños un término de error asociado a las variables observadas; por su parte, las flechas directas indican el efecto de

las variables independientes sobre la dependiente, mientras que las curvas señalan la correlación entre las variables.

9.1.2 Conversión del diagrama de relaciones

En el diagrama que se presentó están implícitas las hipótesis secundarias siguientes:

1. Existirá un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre la *edad del alumno*.
2. Existirá un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre *materias reprobadas al 3er. semestre*.
3. Existirá un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre *rendimiento al 3er. semestre*.
4. Existirá un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre *materias reprobadas al último semestre*.
5. Existirá un efecto significativo del *promedio de la preparatoria* sobre *examen toefl final*.
6. Existirá un efecto significativo del *promedio de la preparatoria* sobre *rendimiento al último semestre*.
7. Existirá un efecto significativo de *beca* sobre *edad del alumno*.
8. Existirá un efecto significativo de *beca* sobre *rendimiento al 3er. semestre*.
9. Existirá un efecto significativo de *beca* sobre *materias reprobadas al 3er. semestre*.
10. Existirá un efecto significativo de *beca* sobre *Toefl final*.

11. Existirá un efecto significativo de *beca* sobre *materias reprobadas al último semestre*.
12. Existirá un efecto significativo de *beca* sobre *semestres de más*.
13. Existirá un efecto significativo de *beca* sobre *rendimiento al último semestre*.
14. Existirá un efecto significativo de *Toefl inicial* sobre *Toefl final*.
15. Existirá un efecto significativo de *rendimiento al 3er. semestre* sobre *materias reprobadas al último semestre*.
16. Existirá un efecto significativo de *rendimiento al 3er. semestre* sobre *semestres de más*.
17. Existirá un efecto significativo de *rendimiento al 3er. semestre* sobre *rendimiento al último semestre*.
18. Existirá un efecto significativo de *Toefl final* sobre *semestres de más*.
Existirá un efecto significativo de *Toefl final* sobre *materias reprobadas al último semestre*.
19. Existirá un efecto significativo de *Toefl final* sobre *rendimiento al último semestre*.
20. Existirá un efecto significativo de *materias reprobadas al último semestre* sobre *semestres de más*.
21. Existirá un efecto significativo de *materias reprobadas al último semestre* sobre *el rendimiento final*.
22. Existirá un efecto significativo de *materias reprobadas al 3er. semestre* sobre *rendimiento final*.
23. Existirá un efecto significativo de *materias reprobadas al 3er. semestre* sobre *materias reprobadas al último semestre*.

24. Existirá un efecto significativo de *materias reprobadas al 3er. semestre* sobre *semestres de más*.
25. Existirá un efecto significativo de *semestres de más* sobre *rendimiento final*.
26. Existirá una correlación entre *promedio de la preparatoria* con *toefl inicial*.
27. Existirá una correlación entre *promedio de la preparatoria* con *beca*.
28. Existirá una correlación entre *beca* y *toefl inicial*.

9.2 Propuesta de los modelos de ecuaciones estructurales

Con base en los análisis de regresión múltiple, componentes principales y los elementos teóricos del rendimiento académico, se configura un primer modelo general de covarianza denominado RA1.

Este primer modelo se ha depurado con el propósito de llegar a un Modelo Final que contribuya a explicar los factores y las relaciones que afectan el rendimiento académico de los alumnos universitarios en la ciudad de México.

Originalmente, la matriz de datos de entrada es una matriz de datos brutos (puntuaciones originales de cada variable) que son transformadas por el programa AMOS en una matriz de covarianzas a partir de la cual se derivan los coeficientes del modelo AMOS. Se acepta un diagrama de Path como la especificación del modelo que despliega gráficamente los parámetros estimados sobre dicho diagrama.

En principio, se espera que el modelo explique una cantidad importante de la variación de las variables observadas. A fin de contar con una medida de la variación explicada, se calculó el *coeficiente de correlación múltiple* (R^2) de cada una de las variables que reciben flechas de una punta en el diagrama. A continuación se presentan los modelos generales que se analizaron.

9.2.1 Modelo General RA1

Como consecuencia de los análisis diferenciales, de regresión y los elementos teóricos del rendimiento académico revisados, se propone un modelo teórico contrastable empíricamente, el cual presenta:

- Variables observadas endógenas

RTTO_ULTS	Rendimiento al último semestre
MAT_REPULTS	Materias reprobadas al último semestre
RTTO_S3	Rendimiento al 3er. semestre
SEMDEMÁS	Semestres de más
EDAD_A	Edad alumno
TOEFLFIN	Toefl final
MAT_REP3	Materias reprobadas al tercer semestre

- Variables observadas exógenas

PROMPREP	Promedio de la preparatoria
BECA	Beca del alumno
TOEFL_IN	Toefl inicial

La variable *rendimiento al último semestre* (RTTO_ULTS), será la variable dependiente y en las variables observadas que se presentan a continuación se puede observar la clave que se utiliza en AMOS y su descripción correspondiente a la base de datos de SPSS.

Se parte de la hipótesis que el RA es explicado directa e indirectamente por las variables *exógenas* (promedio de preparatoria, beca y Toefl inicial), así como por las *endógenas* (rendimiento al 3er semestre, edad del alumno, materias reprobadas al 3er. semestre, Toefl final, materias reprobadas al último semestre y semestres de más).

El Modelo General RA1 considera 10 variables, 3 de ellas exógenas y 7 endógenas correlacionadas. En la figura 9-2 se pueden observar las correlaciones entre las variables exógenas, la más fuerte de las cuales es *promedio de la preparatoria con beca* (.37).

Figura 9-2 Modelo General RA1

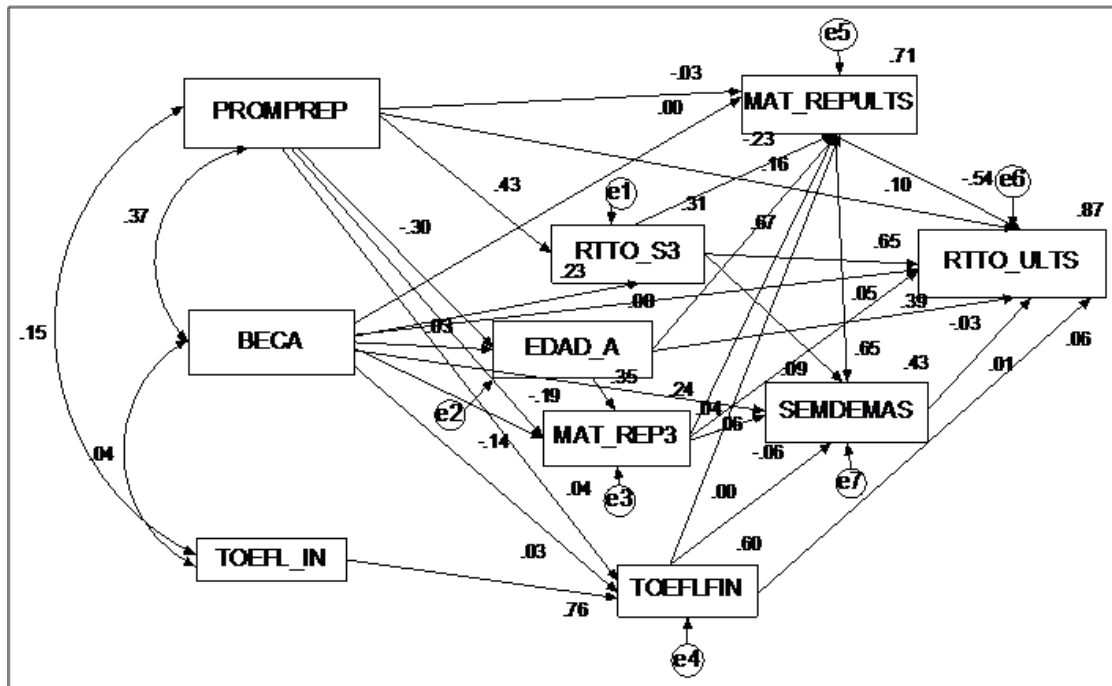


Tabla 9-1 Índices de bondad de ajuste del Modelo RA1

MODELO RA 1	10 Variables: 3 exógenas y 7 Endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud Chi cuadrado	> 0.05	$\chi^2 = 1170.13$ P= >0.05 Nivel sig. 0.000 GL 13	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = .90	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.281	No
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .850	No
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .850	No

Se encontraron relaciones entre variables que *no* significativas: *edad alumno-beca*, *Toefl final-beca*, *materias reprobadas al último semestre-beca*, *promedio de preparatoria-Toefl final*; *semestres de más-materias reprobadas al 3er. semestre-rendimiento final*. Ninguna de ellas será considerada para conformar el modelo que se presenta a continuación.

En la tabla 9-1 se observa que los valores de bondad de ajuste del Modelo RA1 no cumplen con los índices requeridos. Sin embargo, a partir de este primer modelo causal, se estudiarán con mayor detalle los factores que intervienen y se plantearán nuevos modelos para su contrastación.

9.2.2 Modelo General RA2

A través del análisis de los resultados del modelo causal RA1, de regresión múltiple, componentes principales y la teoría que subyace al estudio del rendimiento académico se eliminaron las relaciones entre variables *no* significativas, que ya se mencionaron. Se realizó una reducción de 7 relaciones entre variables; se siguen conservando las 10 variables, se puso nuevamente a prueba el modelo, y se obtuvo uno más sencillo. A continuación se presenta una síntesis de los resultados.

En la figura 9-3, el Modelo RA2 presenta 10 variables, 3 de ellas exógenas y 7 endógenas correlacionadas. Se puede apreciar que la correlación más fuerte es *promedio de la preparatoria-beca* (.37).

Figura 9-3 Modelo General RA2

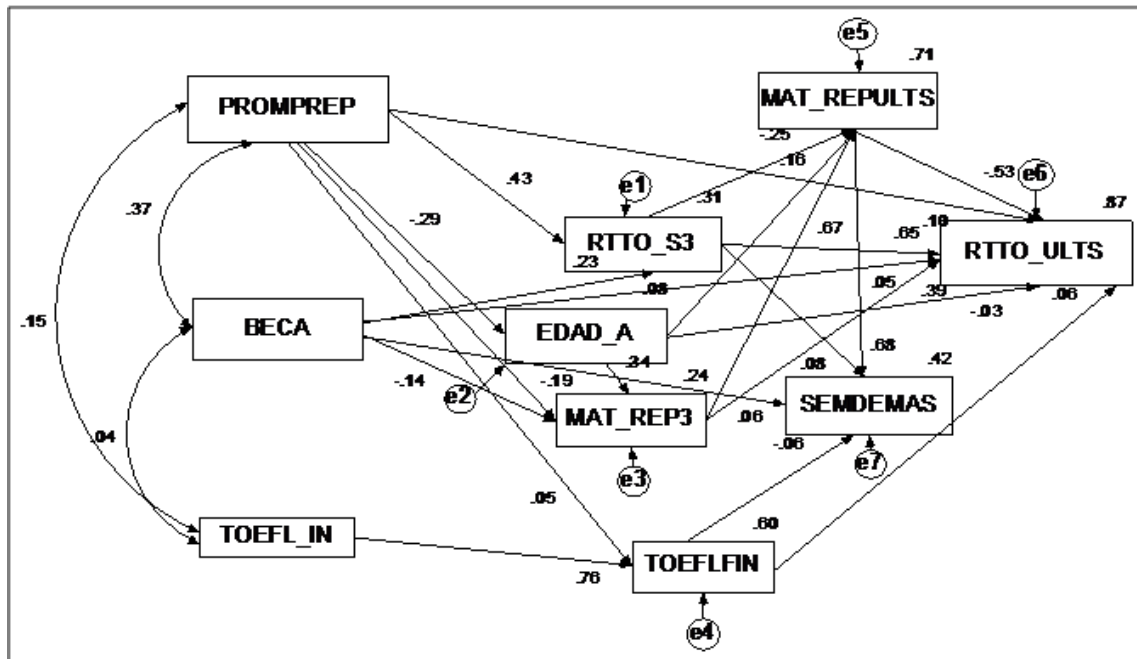


Tabla 9-2 Índices de bondad de ajuste del Modelo RA2

MODELO RA2			
10 Variables:3 exógenas y 7 endógenas			
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 1176.6$ $P = > 0.05$ Nivel de sig. 0.000 GL 20	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 58.8	No
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.226	No
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .849	No
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .851	No

A la luz de los resultados que se muestran en la tabla 9-2, el Modelo RA2 no es aceptable porque no tiene un buen ajuste de los datos debido a que la mayoría de los índices de bondad de ajuste no cumplen con los índices recomendados.

9.2.3 Modelo General RA3

A través del análisis de los resultados del modelo causal RA1 y RA2, de regresión múltiple, componentes principales y la teoría que subyace al estudio del rendimiento académico se consideró que la variable *edad del alumno* no aporta gran información a la problemática bajo estudio. Por ello, en este modelo se contemplan 9 variables; se puso nuevamente a prueba el modelo. A continuación se detallan sus características principales y los resultados de ajuste que se obtuvieron.

El modelo RA3 presenta 9 variables, 3 de ellas exógenas y 6 endógenas. La correlación entre *promedio de la preparatoria-beca* se mantiene como la más alta (.37).

Figura 9-4 Modelo General RA3

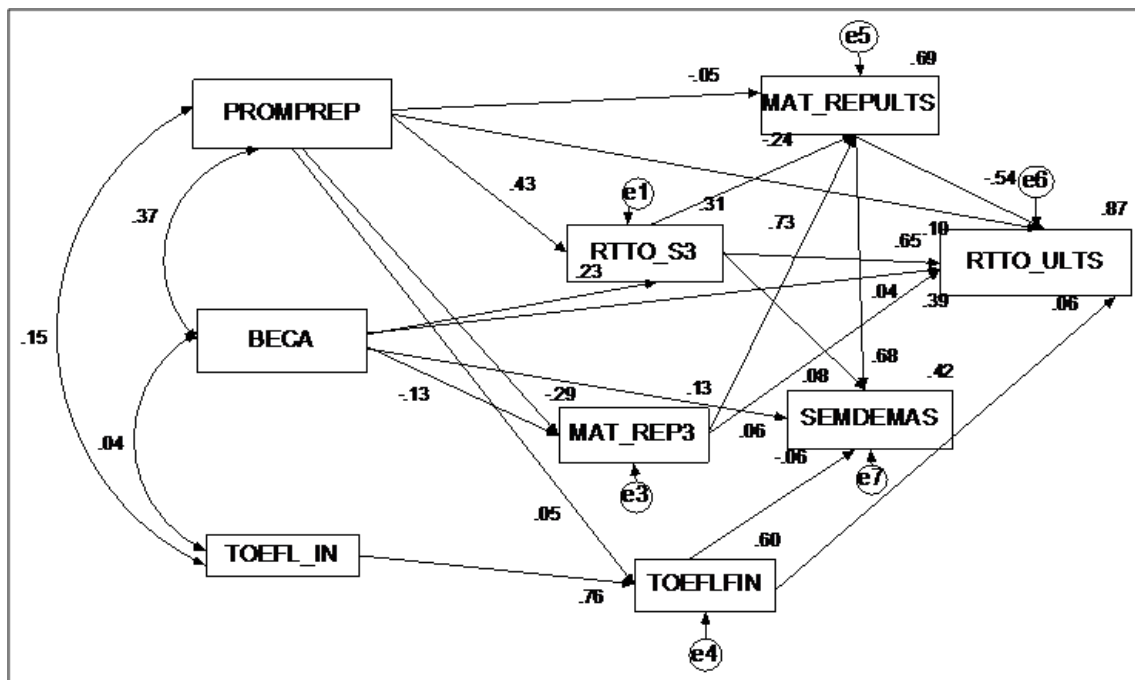


Tabla 9-3 Índices de bondad de ajuste del Modelo RA3

MODELO RA3	9 Variables: 3 exógenas y 6 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	X ² = 871.5 P = > 0.05 Nivel de sig. 0.000 GL 14	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 62.2	No
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.233	No
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .878	No
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .880	No

A la luz de los resultados que se muestran en la tabla 9-3, el Modelo *RA3* no es aceptable porque no tiene un buen ajuste de los datos debido a que la mayoría de los índices de bondad de ajuste no cumplen con los índices recomendados.

9.2.4 Modelo General RA4

El Modelo RA4 es una variación del anterior. Se consideró que la variable *materias reprobadas al 3er. semestre* no aportaba gran información a la problemática bajo estudio, por lo cual fue eliminada. En este modelo, que se volvió a poner a prueba, se consideran 8 variables. A continuación se detallan sus características principales y los resultados de ajuste que se obtuvieron mediante AMOS.

El Modelo RA4 presenta 8 variables, 3 exógenas y 6 endógenas correlacionadas. Se parte de la hipótesis de que el Rendimiento Académico es explicado directa e indirectamente por las variables exógenas *promedio de preparatoria, beca y Toefl inicial*, y por las endógenas *rendimiento al 3er. semestre, Toefl final, materias reprobadas al último semestre y semestres de más*.

Figura 9-5 Modelo General RA4

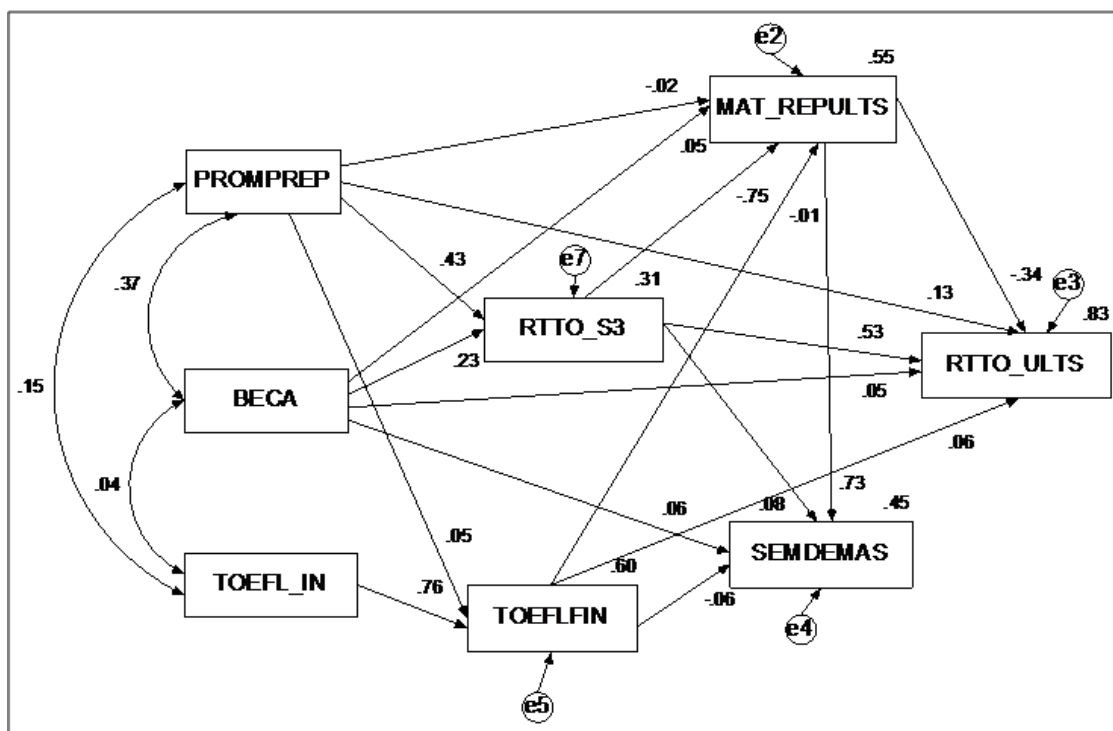


Tabla 9-4 Índices de bondad de ajuste del Modelo RA4

MODELO RA4	8 Variables: 3 exógenas y 5 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 98.3$ $P = > 0.05$ Nivel de sig. 0.000 GL = 11	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 8.9	No
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.08	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .981	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .983	Si

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-4, el Modelo RA4 no es aceptable porque no tiene un buen ajuste de los datos, debido a que el índice bondad de ajuste CMIN es mayor a .4. Sin embargo, las medidas de ajuste incremental cumplen con los índices recomendados.

9.2.5 Modelo General RA5

El Modelo RA5 es una variación del anterior. Se consideró que la variable *Toefl final* no aporta gran información a la problemática bajo estudio, por lo cual fue eliminada. En este modelo, que se volvió a poner a prueba, se consideran 7 variables. A continuación se detallan sus características principales y los resultados de ajuste que se obtuvieron mediante AMOS.

El Modelo RA4 presenta 7 variables, 3 de ellas exógenas y 4 endógenas correlacionadas. Se parte de la hipótesis de que el RA es explicado directa e indirectamente por las variables exógenas *promedio de preparatoria*, *beca* y *Toefl inicial*, y por las endógenas: *rendimiento al 3er. semestre*, *materias reprobadas al último semestre* y *semestres de más*. A continuación se detallan las características principales del modelo y los resultados de ajuste que se obtuvieron mediante AMOS.

Figura 9-6 Modelo General RA5

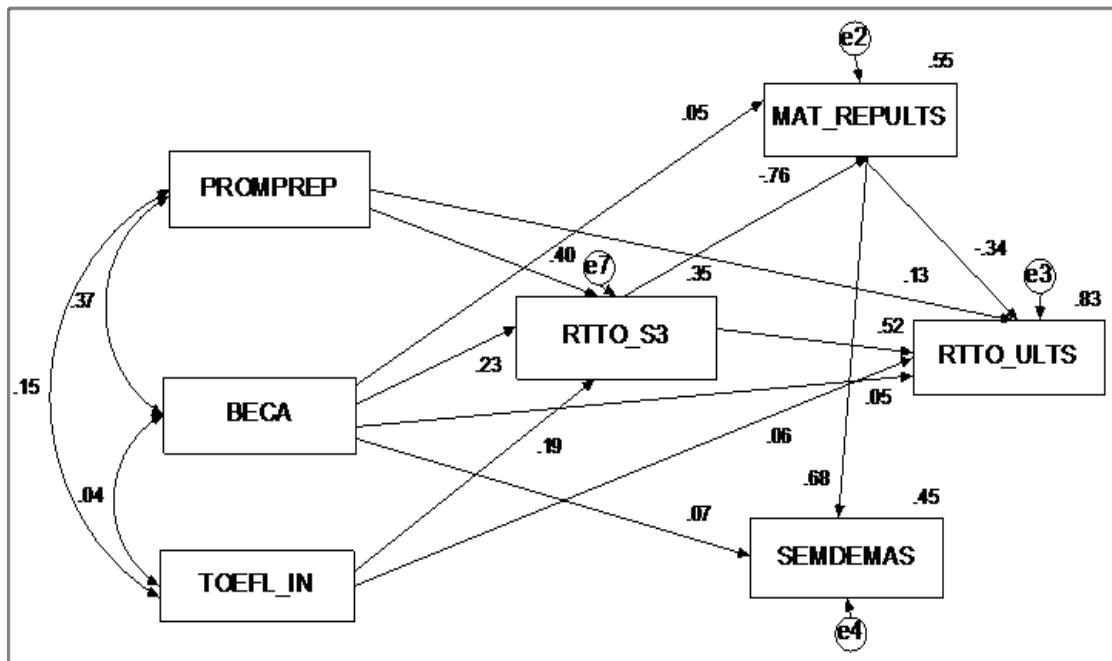


Tabla 9-5 Índices de bondad de ajuste del Modelo Inicial RA5

MODELO RA5	7 Variables: 3 exógenas y 4 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$\chi^2 = 35.7$ $P = > 0.05$ Nivel sig. 0.000 GL = 6	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 5.8	No
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = .066	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .992	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .993	Si

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-5, el Modelo RA5 no es aceptable porque no tiene un buen ajuste de los datos, debido a que el índice de bondad de ajuste CMIN muestra un valor un poco elevado de acuerdo a lo recomendado ($<.4$), aunque las medidas de ajuste incremental (CFI-NFI) cumplen con los índices sugeridos.

9.2.6 Modelo General RA6

El Modelo RA6 también es una variación del anterior. Se decidió eliminar la variable *materias reprobadas al último semestre* debido a que deseamos medir el rendimiento con la variable *materias reprobadas al 3er. semestre*.

La variable Toefl inicial que estaba en el Modelo RA5 se considera exógena, se eliminó y se incluyó la variable *Toefl final* como endógena. Se volvió a poner a prueba el modelo. A continuación se detallan sus características principales y los resultados de ajuste que se obtuvieron mediante AMOS.

El Modelo RA6 presenta 7 variables, 2 exógenas y 5 endógenas correlacionadas. Se parte de la hipótesis que el Rendimiento Académico es explicado directa e indirectamente por las variables exógenas *promedio de preparatoria* y *beca*, y por las variables endógenas *rendimiento 3er. semestre*, *materias reprobadas al 3er. semestre* y *semestres de más*. A continuación se detallan las características principales del modelo y los resultados de ajuste que se obtuvieron mediante AMOS.

Figura 9-7 Modelo General RA6

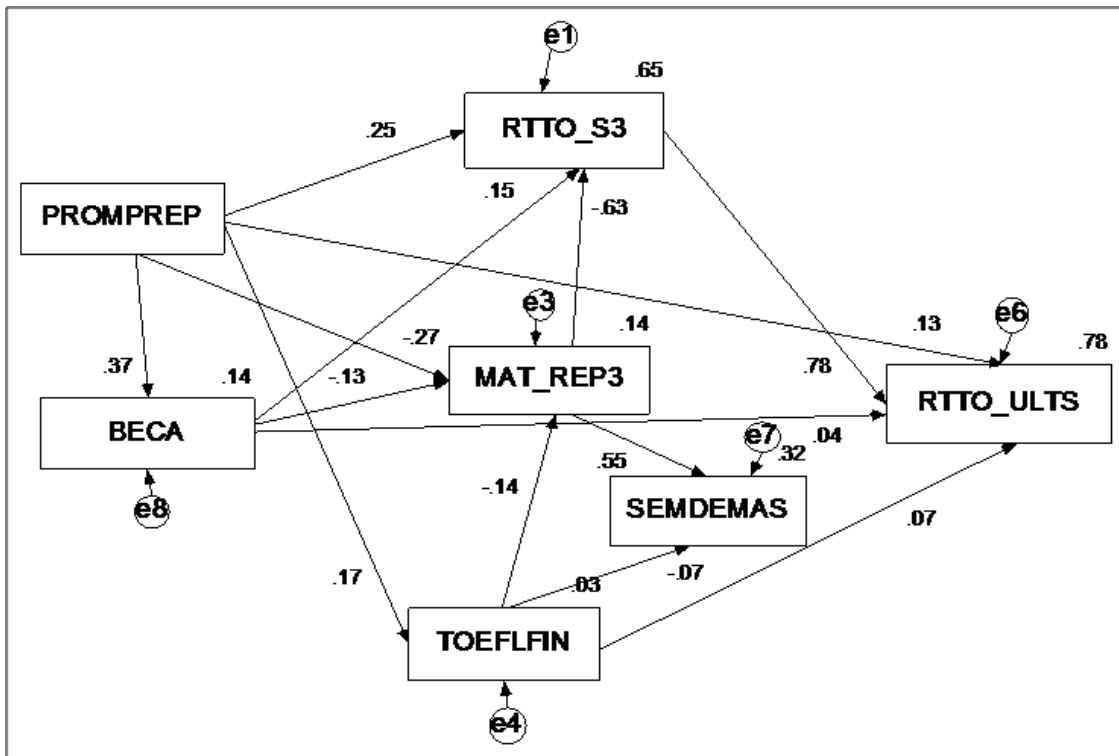


Tabla 9-6 Índices de bondad de ajuste del Modelo RA6

MODELO INICIAL RA6	7 variables: 2 exógenas y 5 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$\chi^2 = 124.5$ $P = > 0.05$ Nivel de sig. 0.000 GL 7	Si
Índice bondad de Ajuste CMIN	< 4	CMIN = 17.8	No
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.122	No
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .968	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .969	Si

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-6, en el modelo *RA6* tres de los índices de bondad de ajuste cumplen con lo mínimo requerido; sin embargo, no es aceptable debido a que no tiene muy buen ajuste en el índice CMIN (17.8) y en error de aproximación cuadrático medio RMSEA (0.122).

9.2.7 Modelo General *RA7*

Se realizaron ajustes a los resultados que arrojó el Modelo *RA6* para obtener el modelo *RA7*. La variable *beca*, que en el Modelo *RA6* se consideraba exógena, se incluyó como endógena. Se suprimió la variable *materias reprobadas al 3er. semestre*, se incluyó *materias reprobadas al último semestre* y se eliminó *rendimiento al 3er. semestre*. Se volvió a poner a prueba el modelo. A continuación se detallan sus características principales y los resultados de ajuste que se obtuvieron.

- Variables observadas exógenas

PROMPREP Promedio de la preparatoria

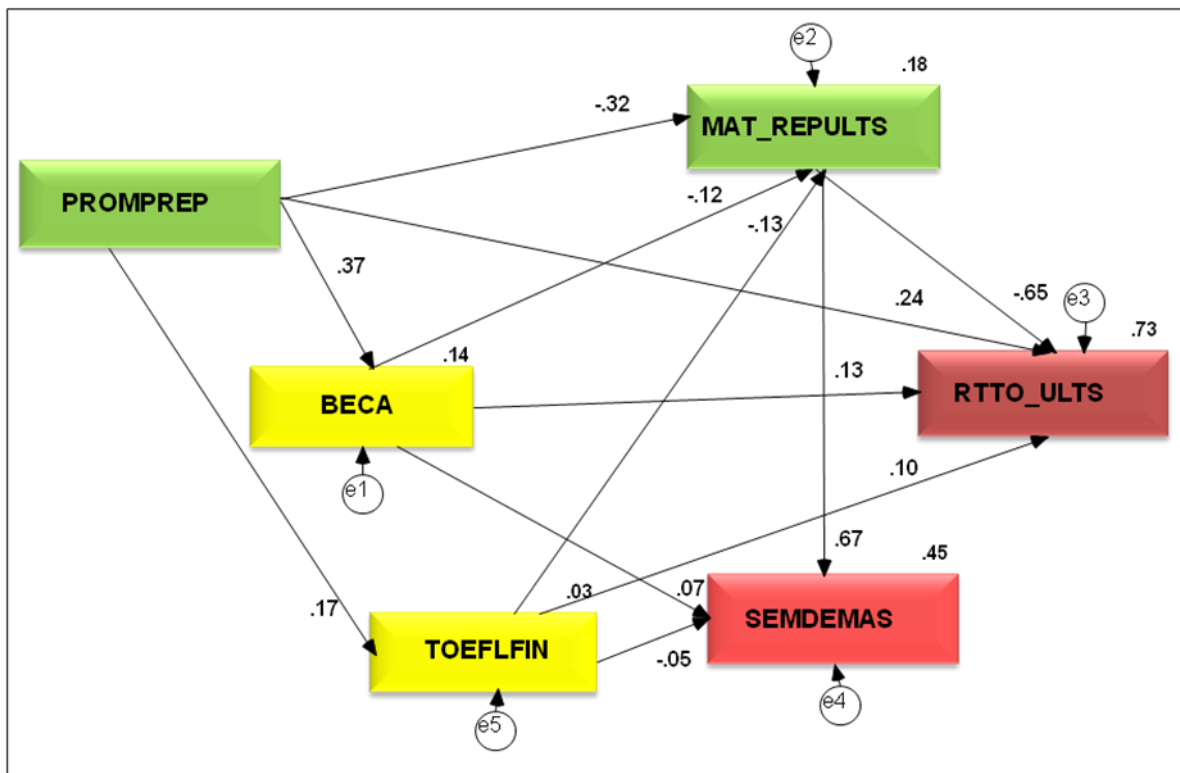
- Variables observadas endógenas

BECA	Beca del alumno
TOEFLFIN	Toefl final
MAT_REPULTS	Materias reprobadas al último semestre
SEMDEMÁS	Semestres de más
RTTO_ULTS	Rendimiento al último semestre

El Modelo RA7 presenta 6 variables, 1 exógena y 5 endógenas correlacionadas. Se parte de la hipótesis que el RA es explicado directa e indirectamente por la variable exógena *promedio de preparatoria* y por las variables endógenas *beca*, *Toefl final*, *materias reprobadas al último semestre* *semestres de más* y *rendimiento final*.

Promedio de preparatoria ejerce un efecto directo sobre *materias reprobadas* (-0.32), *beca* (0.37), *rendimiento final* (.24) y *Toefl final* (0.17). La *beca* afecta de manera directa a *materias reprobadas* (-0.12), *rendimiento académico final* (0.13), y *semestres de más* (0.07). La variable *materias reprobadas* incide de forma directa sobre *rendimiento final* (-0.65) y *semestres de más* (0.67). El *toefl final* ejerce un efecto directo sobre *materias reprobadas* (-0.13), *rendimiento final* (0.10) y *semestres de más* (-0.05).

Los índices de bondad de ajuste que se obtuvieron con los cambios propuestos son: la chi-cuadrado baja a 2.6 (gl= 3, p=0.45), lo cual es significativo. El RMSEA es de 0.00. En la tabla 9-7 se observa que los índices de precisión de ajuste cumplen muy bien con los requisitos establecidos.

Figura 9-8 Modelo General RA7**Tabla 9-7 Índices de bondad de ajuste del Modelo General RA7**

MODELO RA7	6 Variables: 1 exógena y 5 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 2.6$ $P = > 0.05$ Nivel sig. 0.45 GL=3	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = .88	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.00	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .999	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = 1.00	Si

9.2.8 Análisis comparativo de los modelos estructurales

La teoría de los modelos de ecuaciones estructurales sostiene que si se han definido diversos modelos alternativos o competitivos: M_1, M_2, \dots, M_k se debe seleccionar uno de ellos, que debe ser el que se ajuste mejor a los datos. En forma más común se presentan modelos anidados que de acuerdo con Byrne (1998), (citado en Villegas, 2001), son aquellos que son equivalentes, excepto por un subconjunto de parámetros libres en un modelo que se encuentran fijos o restringidos en otro.

Debido al diferente número de ítems incluidos en los distintos modelos, la comparación entre los indicadores no es obvia, a simple vista. Por otra parte, la complejidad de los modelos es distinta, pues en ellos se incluyen variables observadas con diferente caracterización (algunas de ellas actúan como exógenas en unos modelos y como endógenas en otros).

La tabla comparativa 9-17 presenta los principales índices de ajuste de los 7 Modelos de Trayectoria, formulados como alternativas explicativas, con sus principales variantes.

Tabla 9-8 Análisis comparativo del nivel de ajuste de los modelos generales

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE AJUSTE DE LOS MODELOS CAUSALES HIPOTÉTICOS ALTERNATIVOS												
						INDICADORES DE BONDAD DE AJUSTE						
MODELOS	SUBMODELO VARIABLES	TIPO DE VARIABLES	CHI**2	P	GL	CFI	NFI	RMSEA	CMIN	PCFI	FMIN	ECVI
RA1	10	3 Exógenas 7 Endógenas	1170.1	0.00	13	0.850	0.850	0.281	0.90	0.201	1.037	1.130
RA2	10	3 Exógenas 7 Endógenas	35.7	0.00	6	0.993	0.992	0.066	5.80	0.309	1.043	1.123
RA3	9	3 Exógenas 6 Endógenas	206.3	0.00	9	0.945	0.943	0.139	22.90	0.274	0.773	0.844
RA4	8	3 Exógenas 5 Endógenas	98.3	0.00	11	0.980	0.980	0.080	8.90	0.301	0.089	0.146
RA5	7	3 Exógenas 4 Endógenas	35.7	0.00	6	0.990	0.990	0.070	5.80	0.213	0.032	0.083
RA6	7	2 Exógenas 5 Endógenas	124.7	0.00	7	0.970	0.970	0.120	18.00	0.242	0.110	0.160
RA7	6	1 Exógenas 5 Endógenas	2.6	0.45	3	1.00	0.990	0.000	0.900	0.143	0.002	0.045

Con base en los diversos tipos de índices, los modelos RA2, RA5 y RA7 fueron los que presentan mejor ajuste de los datos. Con respecto a la *medida de ajuste absoluto* CMIN de los modelos RA2, RA5 y RA7, los valores de los parámetros fueron (5.80), (5.80), (0.90). Por lo tanto, el mejor modelo es el RA7. El *índice de validación cruzada esperada* (ECVI), mostró un valor de (1.123), (0.083), (0.045), respectivamente, por lo cual el mejor modelo sigue siendo el RA7.

Respecto a las *medidas de ajuste incremental*, desde el punto de vista del *índice de ajuste comparativo* (CFI), se obtuvieron los valores de (0.993), (0.990), (1.0) respectivamente. En consecuencia, el mejor modelo es el RA7. Si se consideran las medidas de ajuste de parsimonia, se obtuvo un valor en FMIN de (1.043), (.032) y (.002), lo que ratifica que el mejor modelo es el RA7.

Respecto de la *Chi-cuadrado normada*, el mejor modelo también es el RA7 (con 2.6).

Finalmente, con respecto al *error de aproximación cuadrático medio* (RMSEA), se obtuvieron los valores (.226), (.066), (0.00), que reitera que el mejor modelo es el RA7.

9.2.9 Modelo final explicativo del rendimiento académico universitario en México.

Se seleccionó al Modelo RA7 como el mejor modelo final explicativo de los factores que afectan el rendimiento académico de los estudiantes universitarios del Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México. En conclusión, este modelo presentó 6 variables, con un indicador de Bondad de ajuste comparado de 1.0 (CFI), un índice de 0.00 en el error de aproximación cuadrático medio (RMSEA), y con un índice de Bondad de ajuste de 0.88 (CMIN). La correlación múltiples al cuadrado de la variable criterio que se utilizó es alta (.732), lo que indica que la varianza que explica esta variable es superior a sus $\frac{3}{4}$ partes y, por consiguiente, la varianza no explicada o varianza error es muy reducida.

A continuación se anexan algunos fragmentos de las salidas del AMOS. En primer lugar aparece el peso de las regresiones, pero se puede observar que todas las relaciones son significativas.

Tabla 9-9 Resumen de parámetros

	Weights	Covariances	Variances	Means	Intercepts	Total
Fixed	6	0	0	0	0	6
Labeled	0	0	0	0	0	0
Unlabeled	12	0	6	0	6	24
Total	18	0	6	0	6	30

En el cuadro de coeficiente de regresión se observa que todas las variables tienen un coeficiente significativamente diferente de cero.

Tabla 9-10 Coeficientes de regresión

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
BECA	<---	PROMPREP	1.405	.106	13.274	***	
TOEFLFIN	<---	PROMPREP	1.297	.221	5.871	***	
MAT_REPULTS	<---	PROMPREP	-.187	.017	-10.813	***	
MAT_REPULTS	<---	BECA	-.018	.004	-4.136	***	
MAT_REPULTS	<---	TOEFLFIN	-.010	.002	-4.701	***	
RTTO_ULTS	<---	MAT_REPULTS	-.765	.020	-38.419	***	
RTTO_ULTS	<---	TOEFLFIN	.009	.001	6.453	***	
SEMDEMAS	<---	TOEFLFIN	-.001	.001	-2.187	.029	
RTTO_ULTS	<---	PROMPREP	.164	.012	13.484	***	
RTTO_ULTS	<---	BECA	.024	.003	8.054	***	
SEMDEMAS	<---	BECA	.004	.001	3.196	.001	
SEMDEMAS	<---	MAT_REPULTS	.254	.009	28.996	***	

La correlación entre *promedio de la preparatoria*, *beca* y *Toefl final* es estadísticamente significativa a la luz de la evaluación de su covarianza.

Tabla 9-11 Correlación múltiple al cuadrado

	Estimate
PROMPREP	.000
TOEFLFIN	.030
BECA	.135
MAT_REPULTS	.177
SEMDEMAS	.449
RTTO_ULTS	.732

Tabla 9-12 Efectos Totales

	PROMPREP	TOEFLFIN	BECA	MAT_REPULTS
TOEFLFIN	1.297	.000	.000	.000
BECA	1.405	.000	.000	.000
MAT_REPULTS	-.226	-.010	-.018	.000
SEMDEMAS	-.053	-.004	.000	.254
RTTO_ULTS	.383	.017	.038	-.765

Tabla 9-13 Efectos directos

	PROMPREP	TOEFLFIN	BECA	MAT_REPULTS
TOEFLFIN	1.297	.000	.000	.000
BECA	1.405	.000	.000	.000
MAT_REPULTS	-.187	-.010	-.018	.000
SEMDEMAS	.000	-.001	.004	.254
RTTO_ULTS	.164	.009	.024	-.765

Tabla 9-14 Efectos indirectos

	PROMPREP	TOEFLFIN	BECA	MAT_REPULTS
TOEFLFIN	.000	.000	.000	.000
BECA	.000	.000	.000	.000
MAT_REPULTS	-.039	.000	.000	.000
SEMDEMAS	-.053	-.003	-.005	.000
RTTO_ULTS	.219	.008	.014	.000

Indicadores de ajuste del modelo

Tabla 9-15 Índice de bondad de ajuste (CMIN)

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	24	2.646	3	.449	.882
Saturated model	27	.000	0		
Independence model	6	2578.821	21	.000	122.801

Tabla 9-16 Índice de ajuste (NFI/CFI)

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	.999	.993	1.000	1.001	1.000
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

Tabla 9-17 Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA)

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	.000	.000	.048	.960
Independence model	.329	.318	.339	.000

9. 3 Modelos por áreas académicas

Una vez que hemos obtenido un modelo general que se ajusta muy bien a los datos, es necesario verificar si se replica el mismo modelo para las áreas académicas.

En el modelo se consideraron 10 variables:

EDAD ALUMNO	Edad del alumno
PROMPREP	Promedio de la preparatoria
BECA	Beca
TOEFL_IN	Toefl inicial
RTTO_S3	Rendimiento al 3er. semestre
TOEFLFIN	Toefl final
MAT_REP3S	Materias reprobadas al tercer semestre
MAT_REPULTS	Materias reprobadas al último semestre
SEMDEMÁS	Semestres de más
RTTO_ULTS	Rendimiento al último semestre

9.3.1 Modelo Escuela de Humanidades

El Modelo de Humanidades, representado gráficamente en la figura 9-9, muestra un índice de ajuste estadístico con 6 variables observadas (2 exógenas y 4 endógenas). Se parte de la hipótesis de que el Rendimiento Académico es explicado directamente por la variable exógena *promedio de la preparatoria* y en forma directa e indirecta por las variables endógenas *Toefl final*, *beca*, *materias reprobadas al último semestre* y *semestres de más*.

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los índices exigidos, con valores mayores de .95 en el Índice de ajuste comparativo (CFI) y RMSEA (< 0.05). La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el RA es *materias reprobadas* con coeficiente de -0.70, lo que implica que la asociación entre ambas variables es la gran responsable de la varianza explicada. En segundo término aparece *promedio de la preparatoria*, que ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento con un coeficiente de 0.25, a la que le sigue *beca*, con coeficiente de 0.16.

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-18, en el modelo de Escuela de Humanidades casi todos los índices tienen un buen ajuste, pero todavía el error de aproximación cuadrático medio RMSEA es un poco alto.

Figura 9-9 Modelo Escuela de Humanidades

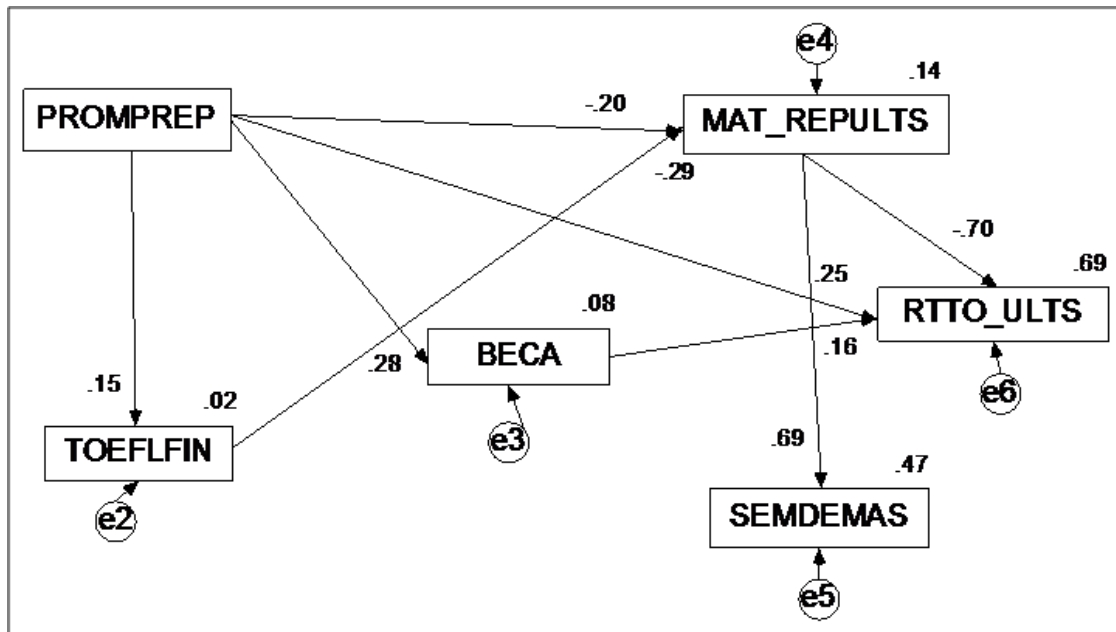


Tabla 9-18 Índices de bondad de ajuste del modelo de Humanidades

MODELO HUMANIDADES	6 Variables: 2 exógenas y 4 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 7.331$ $P = > 0.05$ Nivel de sig. 0.395	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 1.047	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.15	No
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .984	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .999	Si

9.3.2 Modelo Escuela de Ingeniería

Este modelo consideró 6 variables observadas (1 exógena y 5 endógenas correlacionadas). Se parte de la hipótesis de que el Rendimiento Académico es explicado directamente por la variable exógena *promedio de la preparatoria*, y en forma directa e indirecta por las variables endógenas *beca*, *Toefl final*, *materias reprobadas al último semestre* y *semestres de más*.

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de ajuste comparativo (CFI) y RMSEA (< 0.05). La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el RA es la variable *materias reprobadas* con coeficiente de -0.65, lo que implica que la asociación entre ambas variables es la gran responsable de la varianza explicada. En segundo término aparece *promedio de la preparatoria*, que ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento con un coeficiente de 0.24, seguida por *beca*, con coeficiente de 0.16 y *Toefl final*, con un coeficiente de .10.

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-19, el modelo de Ingeniería es aceptable, es decir, los valores de ajuste *cumplen* muy bien los índices mínimos requeridos.

Figura 9-10 Modelo Escuela de Ingeniería

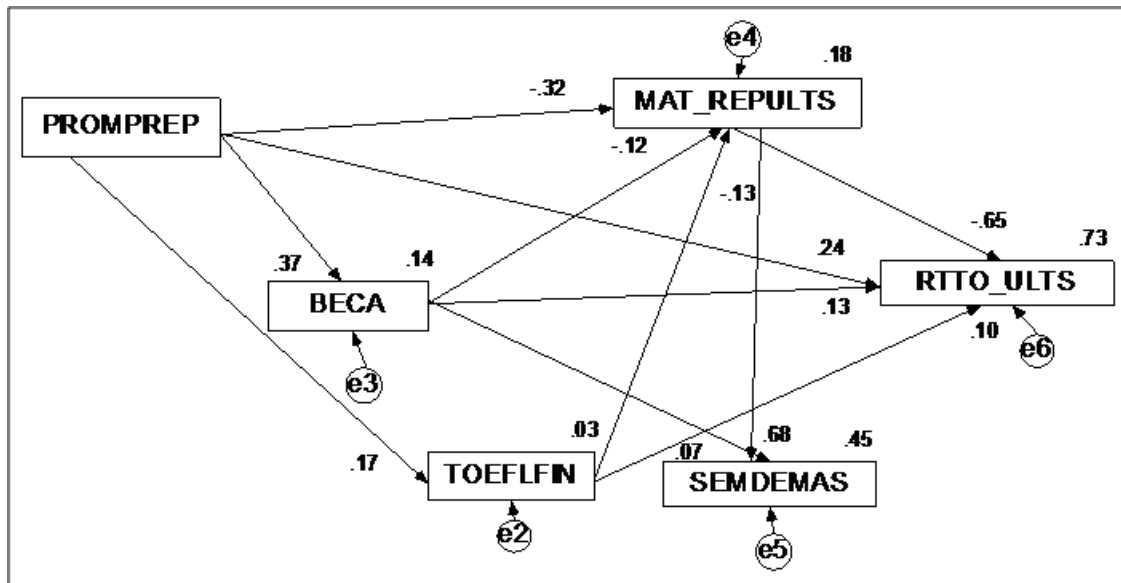


Tabla 9-19 Índices de bondad de ajuste del modelo de Ingeniería

MODELO INGENIERIA	6 Variables: 1 exógenas y 5 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud Chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 7.183$ $P = > 0.05$ Nivel de sig. 0.127	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 1.79	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.027	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .997	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .999	Si

9.3.3 Modelo Escuela de Negocios

El Modelo de Negocios considera 6 variables, 1 exógena y 5 endógenas correlacionadas. Se parte de la hipótesis de que el Rendimiento Académico es explicado directamente por la variable exógena *promedio de preparatoria*, y en forma directa e indirecta por las endógenas *beca*, *Toefl final*, *materias reprobadas al último semestre* y *semestres de más*.

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de ajuste comparativo (CFI) y RMSEA (< 0.05).

La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el RA es *materias reprobadas*, con coeficiente de -0.65, lo que implica que la asociación entre ambas variables es la gran responsable de la varianza explicada. En segundo término aparece *promedio de la preparatoria*, que ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento con un coeficiente de 0.24, seguida por *beca*, con coeficiente de 0.16, y *Toefl final*, con un coeficiente de .10

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-20, el modelo de Escuela de Negocios tiene un muy buen ajuste, es decir, los valores de ajuste *cumplen* muy bien los índices mínimos requeridos.

Figura 9-11 Modelo Escuela de Negocios

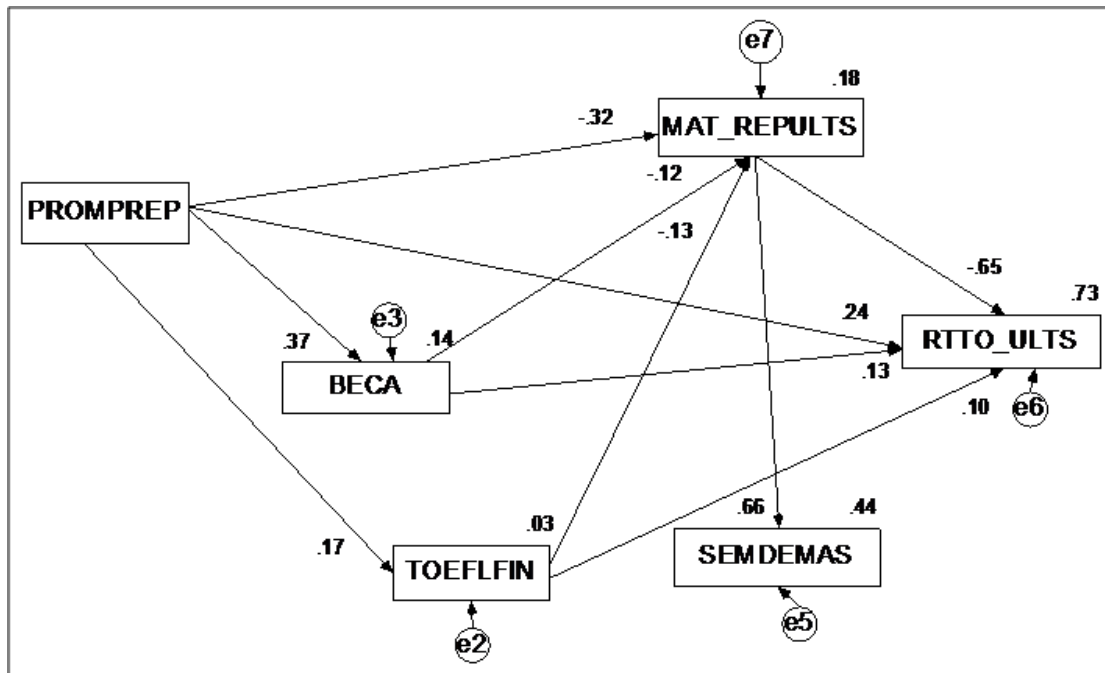


Tabla 9-20 Índices de bondad de ajuste del Modelo de Negocios

MODELO NEGOCIOS	6 Variables: 1 exógena y 5 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud Chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 9.991$ $P = > 0.05$ Nivel de sig.: 0.075	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 1.9	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.046	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .991	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .995	Si

9.3.4 Comparativo de los modelos por áreas académicas

La tabla comparativa 9-21 presenta los principales índices de ajuste de los modelos formulados como alternativas explicativas para cada área. Los índices que se obtuvieron por área de conocimiento en el caso del modelo propuesto son adecuados y las tres áreas presentan las mismas variables que el modelo general.

Como resultado de los modelos que se elaboraron para las tres áreas que se analizaron podemos concluir que todos eran distintos, es decir, aunque los factores que afectan el rendimiento final de los estudiantes son los mismos, difieren en magnitud.

Tabla 9-21 Comparativo del nivel de ajuste de los modelos por áreas

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE AJUSTE DE LOS MODELOS CAUSALES HIPOTÉTICOS ALTERNATIVOS POR ÁREAS												
						INDICADORES DE BONDAD DE AJUSTE						
MODELOS	SUBMODELO VARIABLES	TIPO DE VARIABLES	CHI**2	P	GL	CFI	NFI	RMSEA	CMIN	PCFI	FMIN	ECVI
HUMANIDADES	6	1 Exógenas 5 Endógenas	7.3	0.40	7	0.999	0.984	0.15	1.05	0.333	0.033	0.211
INGENIERÍA	6	1 Exógenas 5 Endógenas	7.2	0.13	4	0.999	0.997	0.07	1.79	0.19	0.006	0.047
NEGOCIOS	6	1 Exógenas 5 Endógenas	10.0	0.08	5	0.995	0.991	0.05	1.90	0.237	0.021	0.116
MODELO GENERAL	6	1 Exógenas 5 Endógenas	2.6	0.45	3	1.00	0.990	0.000	0.900	0.143	0.002	0.045

9.4 Modelos por carreras profesionales

Una vez realizados los análisis causales de toda la generación y de cada una de las áreas y haber elaborado un modelo para cada una de ellas, se realizó nuevamente el análisis con la finalidad de verificar si se replican los modelos para cada carrera que fue seleccionada. Se consideraron para este análisis las carreras que tenían una población mayor a 90 alumnos, pero se incluyó a Ciencias de la Comunicación, con sólo 88 alumnos, debido a que pertenece al Área de Humanidades, lo que aseguraba el estudio de, por lo menos, una carrera de esta área.

9.4.1 Modelo de Mercadotecnia

Este modelo, que se presenta en la figura 9-12, logra un índice de ajuste estadístico con 6 variables observadas, 1 exógena (*promedio de la preparatoria*) y 5 endógenas (*beca*, *Toeftl inicial*, *materias reprobadas al 3er. semestre*, *edad* y *rendimiento final*).

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de ajuste comparativo (CFI) y RMSEA (< 0.05).

La variables que ejercen el mayor efecto directo sobre el *rendimiento académico* son *materias reprobadas al 3er. semestre*, con coeficiente de -0.35 y *promedio de la preparatoria*, con 0.35, seguidas por *beca* con coeficiente de 0.16, *edad*, con -.15 y *Toeftl inicial* con .16.

Figura 9-12 Modelo de Mercadotecnia

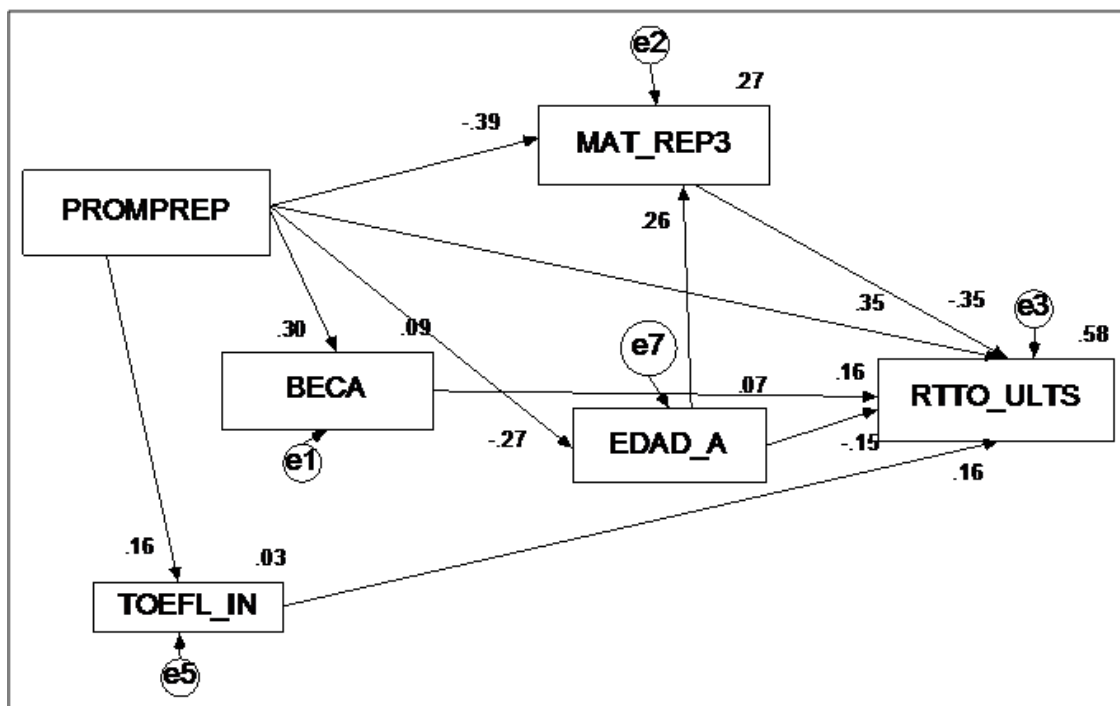


Tabla 9-22 Índices de precisión de ajuste del modelo de Mercadotecnia

Modelo: Mercadotecnia (N 158)			
6 Variables: 1 exógena y 5 endógenas			
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 13.08$ P= 0>.05 Nivel de sig. 0.219 G1 =10	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 1.3	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = .031	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .97	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .97	Si

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-22, el Modelo de Mercadotecnia tiene un muy buen ajuste, es decir, los valores de ajuste *cumplen* muy bien los índices mínimos requeridos.

9.4.2 Modelo de Finanzas y Contabilidad

Representado en la figura 9-13, este modelo logra un índice de ajuste estadístico con 6 variables observadas, 1 exógena (*promedio de la preparatoria*) y 5 endógenas (*beca, toefl inicial, materias reprobadas al 3er. semestre, semestres de más y rendimiento final*).

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de ajuste comparativo (CFI) y RMSEA (< 0.05).

La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el RA es *materias reprobadas al 3er. semestre*, con coeficiente de -0.47, luego *promedio de la preparatoria*, con 0.33, seguidas por *beca*, con coeficiente de 0.17, y *Toefl inicial*, con .20.

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-23, el Modelo de Finanzas y Contabilidad tiene un muy buen ajuste, es decir, *casi todos* los valores de ajuste *cumplen* muy bien los índices mínimos requeridos.

Figura 9-13 Modelo de Finanzas y Contabilidad

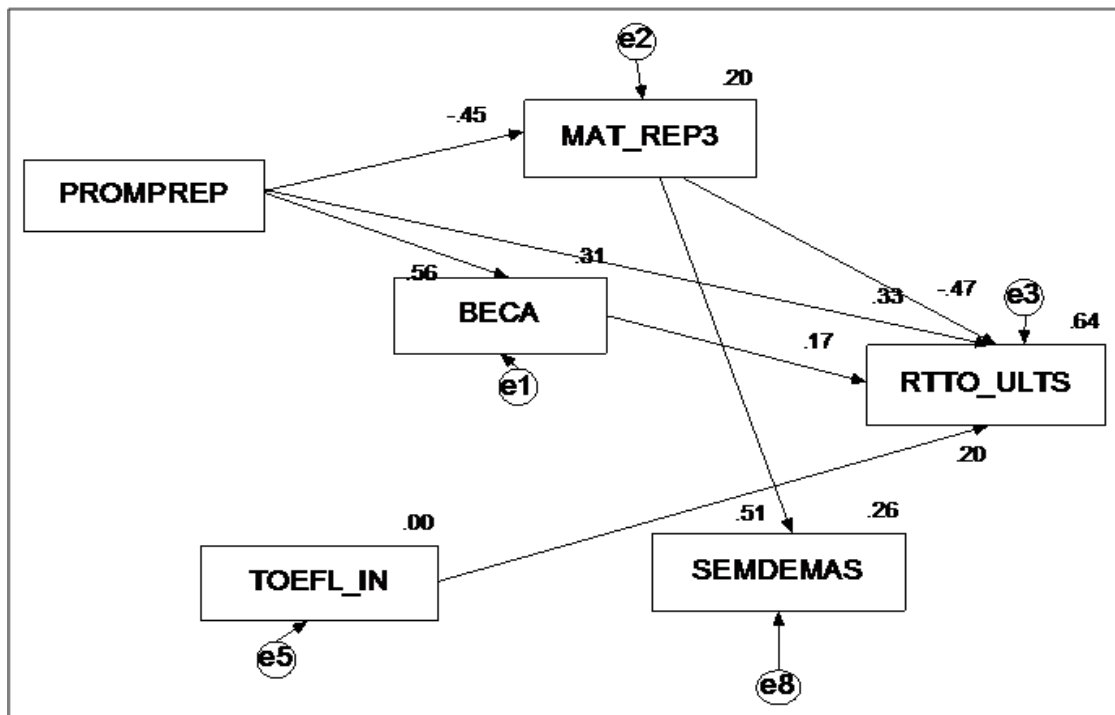


Tabla 9-23 Índices de bondad de ajuste del modelo de Finanzas y Contabilidad

Modelo: Finanzas y Contabilidad (N 122)		6 Variables: 1 exógena y 5 endógenas	
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 13.08$ $P = > 0.05$ Nivel de sig. 0.219 Gl = 10	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 1.9	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = .09	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .94	No
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .97	Si

9.4.3 Modelo de Ingeniería Industrial

Representado en la figura 9-14, este modelo logra un índice de ajuste estadístico con 5 variables observadas, 1 exógena (*promedio de la preparatoria*) y 4 endógenas (*beca*, *Toefl inicial*, *materias reprobadas al 3er. semestre* y *rendimiento final*).

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de ajuste comparativo (CFI) y RMSEA (< 0.05).

La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el *Rendimiento Académico* es *materias reprobadas al 3er. semestre*, con coeficiente de -0.38, en segundo lugar se encuentra *promedio de la preparatoria*, con 0.39, seguidas por *beca*, con coeficiente de 0.14, y *Toefl inicial*, con .18.

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-24, el Modelo de Ingeniería Industrial tiene un muy buen ajuste, es decir, los todos valores de ajuste cumplen muy bien los índices mínimos requeridos.

Figura 9-14 Modelo de Ingeniería Industrial

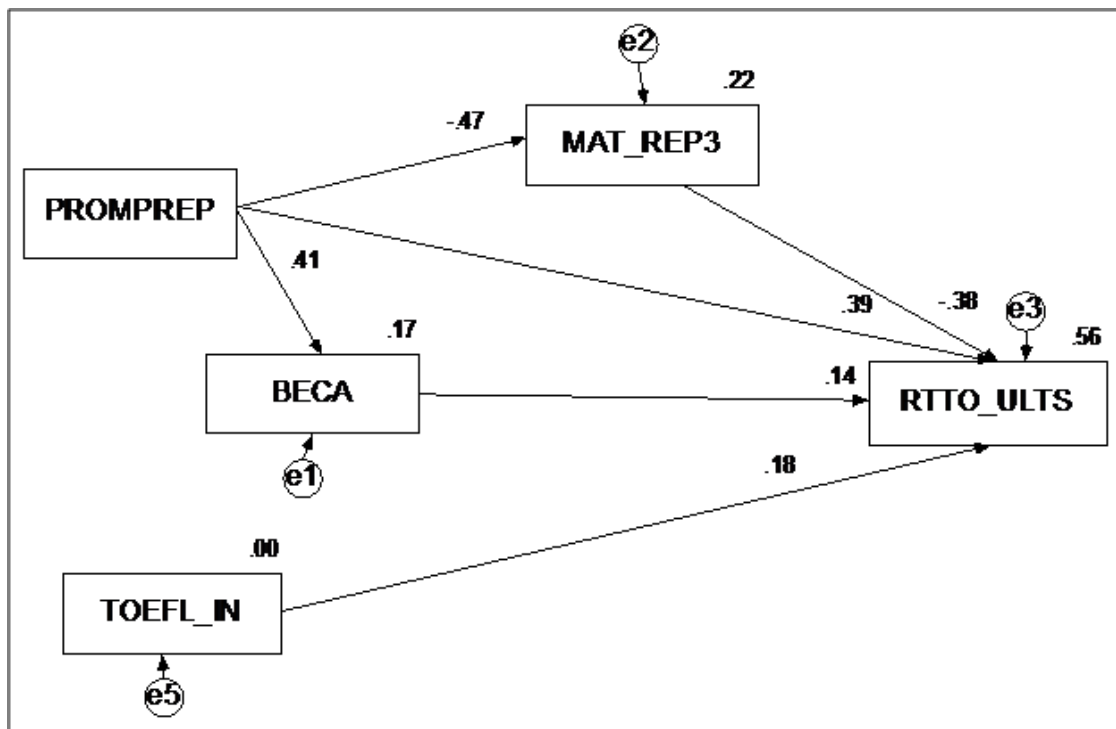


Tabla 9-24 Índices de bondad de ajuste del modelo de Ingeniería Industrial

Modelo: Ingeniería Industria (N 94)	5 Variables: 1 exógena y 4 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabi- lidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 6.46$ $P = > 0.05$ Nivel sig. 0.373 Gl= 6	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 1.07	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.018	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .98	Si
Índice de Ajuste Comparativo	> .95	CFI = .99	Si

9.4.4 Modelo de Ciencias de la Comunicación y Medios de Información

Representado en la figura 9-15, este modelo logra un índice de ajuste estadístico con 5 variables observadas, 1 exógena: *promedio de la preparatoria* y 4 endógenas: *beca*, *semestres de más*, *materias reprobadas al 3er. semestre* y *rendimiento final*.

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de ajuste comparativo (CFI) y RMSEA (< 0.05).

La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el *Rendimiento Académico* es la variable *semestres de más*, con -.35, le sigue *beca*, con .31, después *materias reprobadas al 3er. semestre*, con -0.27 y por último *promedio de la preparatoria*, con un coeficiente de .22.

A la luz de los resultados que muestra la tabla 9-25, el Modelo de Ciencias de la Comunicación y Medios de Información tiene un muy buen ajuste, es decir, todos los valores de ajuste *cumplen* muy bien los índices mínimos requeridos.

Figura 9-15 Modelo de Ciencias de la Comunicación y Medios de Información.

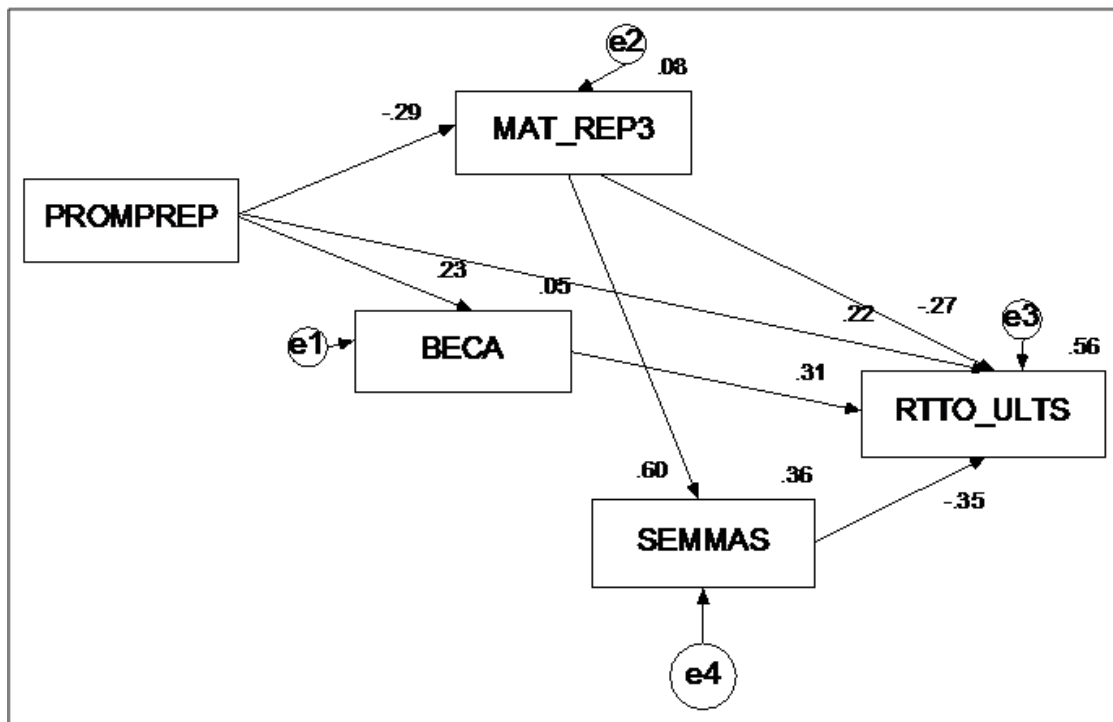


Tabla 9-25 Índices de bondad de ajuste del modelo de Ciencias de la Comunicación

Modelo: Ciencias de la Comunicación y Medios (N= 88)		5 Variables: 1 exógena y 4 endógenas	
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$\chi^2 = 11.08$ $P = > 0.05$ Nivel sig. 0.679 Gl= 14	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = .7	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = .0000	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .97	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = 1.0	Si

9.4.5 Resumen de los modelos por carreras profesionales

Como resultado de los modelos presentados en las cuatro carreras que se analizaron podemos concluir que todos ellos son distintos, es decir, los factores que afectan el rendimiento final de los estudiantes en las distintas carreras no son los mismos y difieren en su magnitud.

En las carreras de Mercadotecnia y Finanzas se presentaron 6 variables que coinciden con el modelo general final, pero difieren en la magnitud de ajuste de los datos. La carrera de Ingeniería Industrial y Comunicación y Medios de información presentaron 5 variables.

Tabla 9-26 Análisis comparativo del nivel de ajuste de los modelos por carreras profesionales.

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE AJUSTE DE LOS MODELOS CAUSALES HIPOTÉTICOS ALTERNATIVOS POR CARRERAS												
						INDICADORES DE BONDAD DE AJUSTE						
MODELOS	SUBMODELO VARIABLES	TIPO DE VARIABLES	CHI**2	P	GL	CFI	NFI	RMSEA	CMIN	PCFI	FMIN	ECVI
MERCADOTECNIA	6	1 Exógenas 5 Endógenas	13	0.22	10	0.97	0.97	0.08	1.3	0.331	0.042	0.322
FINANZAS Y CONTABILIDAD	6	1 Exógenas 5 Endógenas	13	0.22	10	0.97	0.94	0.09	1.9	0.516	0.131	0.445
INGENIERÍA INDUSTRIAL	5	1 Exógenas 4 Endógenas	6.5	0.37	6	0.99	0.98	0.02	1.07	0.300	0.026	0.298
COMUNICACIÓN Y M. INFORMACIÓN	5	1 Exógenas 4 Endógenas	11	0.68	14	1	0.97	0.00	0.7	0.333	0.045	0.373
MODELO GENERAL	6	1 Exógenas 5 Endógenas	2.6	0.45	3	1.00	0.990	0.000	0.900	0.143	0.002	0.045

9.5 Conclusiones de los estudios causales

Se seleccionó al Modelo RA7 *como el mejor modelo final explicativo* de los factores que afectan el rendimiento académico de los estudiantes universitarios del Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México. Este modelo presentó 6 Variables (1 exógena y 5 endógenas), con un indicador de bondad de ajuste comparado de 1.0 (CFI), un índice de 0 en el error de aproximación cuadrático medio (RMSEA), y un Índice de Bondad de ajuste de 0.88 (CMIN). Del mejor modelo general se desprenden las siguientes conclusiones:

- Es lógico que a mayor número de materias reprobadas el alumno concluya su carrera profesional en más semestres y como consecuencia muestre un menor rendimiento académico.
- No es extraño que el promedio de preparatoria incida en que el alumno obtenga una beca o no, dado que un requisito para gozar de ella es contar con un promedio de preparatoria igual o mayor a 90. La beca representa una medida de control para que no bajen las calificaciones, lo cual depende del rendimiento.
- Resulta lógico que a mayor promedio de preparatoria mejor sea el rendimiento académico y menor el número de materias reprobadas.
- El promedio de la preparatoria tiene mayor influencia sobre el rendimiento que la beca. Un buen rendimiento refleja el hábito del alumno de estudiar, de comprometerse con sus tareas y motivación.
- Dominar el idioma inglés influye en forma positiva, pero en menor medida, en el RA. En el Tecnológico de Monterrey se exige saber leer en inglés y aprobar algunos cursos en este idioma, lo que confirma que el Toefl contribuye al rendimiento final del alumno.

10. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

10.1 Modelos complementarios

A lo largo de los análisis que hicimos se observó que los estudiantes que provienen de preparatorias externas deben presentar una prueba de aptitud académica y realizar pruebas de homologación de matemáticas y de español. Por ello, se efectuó un análisis por separado considerando variables complementarias, cuyos resultados se presentan a continuación.

10.1.1 Modelo Preparatoria No TEC

Se procedió a realizar el análisis de trayectorias de los alumnos que estudiaron en preparatorias externas (No TEC). Para este estudio se consideraron las variables *promedio de la preparatoria*, *beca*, *Toefl inicial y final*, *materias reprobadas al último semestre*, *semestres de más*; además, se incluyeron las variables *prueba de aptitud académica de matemáticas y verbal*, así como *remediales de matemáticas y español*. El resultado obtenido del *modelo de preparatorias externas* es el siguiente:

El *Modelo de Preparatoria Externa*, representado gráficamente en la figura 10-1 logra un índice de ajuste estadístico con 9 variables observadas (1 exógena y 8 endógenas): *promedio de la preparatoria*, *PAA verbal y PAA matemático*, *beca*, *Toefl inicial y final*, *materias reprobadas al último semestre*, *semestres de más y rendimiento final*.

Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, RMSEA, NFI, CFI) cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de ajuste comparativo (CFI) y $RMSEA < 0.05$.

La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el *Rendimiento Académico* final es *materias reprobadas*, con coeficiente de -0.66, lo que implica que la asociación entre ambas variables es la gran responsable de la varianza explicada. En segundo término aparece *promedio de la preparatoria*, que ejerce un efecto positivo con un coeficiente de 0.23, le sigue *beca* con 0.14 y *Toefl final* con .09. En menor medida, la PAA matemática y verbal ejercen un efecto positivo y directo en el rendimiento final de .05 y .06, respectivamente. Se anexa el resumen del mejor modelo después de haber depurado las variables.

Figura 10-1 Modelo de Preparatoria No TEC

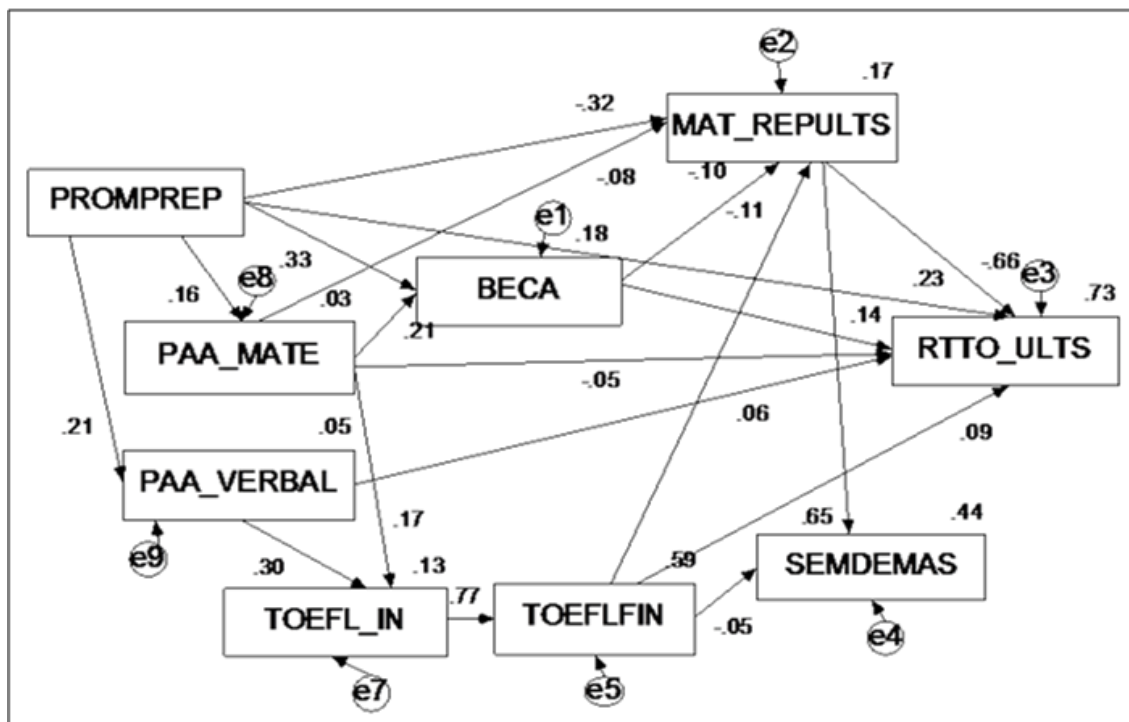


Tabla 10-1 Índices de bondad de ajuste del Modelo de Preparatoria No TEC

Modelo: Preparatoria No Tec (N= 666)	9 Variables: 1 exógena y 8 endógenas		
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste aceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 186.3$ $P = > 0.05$ Nivel de sig. 0.000 Gl= 17	Si
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 10.9	No
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = .09	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .953	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = .957	Si

10.1.2 Modelo Preparatoria TEC

Se procedió a realizar el análisis de trayectorias de los alumnos que estudiaron en preparatoria del TEC. Este modelo, que se representa gráficamente en la figura 10-2, logra un índice de ajuste estadístico con 7 variables observadas (2 exógenas y 5 endógenas): *promedio de la preparatoria, sexo, beca, Toefl final, materias reprobadas al último semestre, semestres de más y rendimiento final*. Los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , CMIN, NFI, CFI) *cumplen muy bien con los límites exigidos, con valores mayores de .95 en el índice de RMSEA salió alta de acuerdo a los índices máximos recomendados*.

La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el *Rendimiento Académico* final es *materias reprobadas* con coeficiente de -0.65, lo que implica que la asociación entre ambas variables es la gran responsable de la varianza explicada. En segundo término aparece *promedio de la preparatoria* que ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento con un coeficiente de 0.20, seguida por *beca* con 0.16 y *Toefl final* con 0.10; en menor medida, la variable *sexo* contribuye con .04.

Es importante resaltar que se anexa el resumen del mejor modelo después de haber depurado las variables.

Figura 10-2 Modelo de Preparatoria TEC

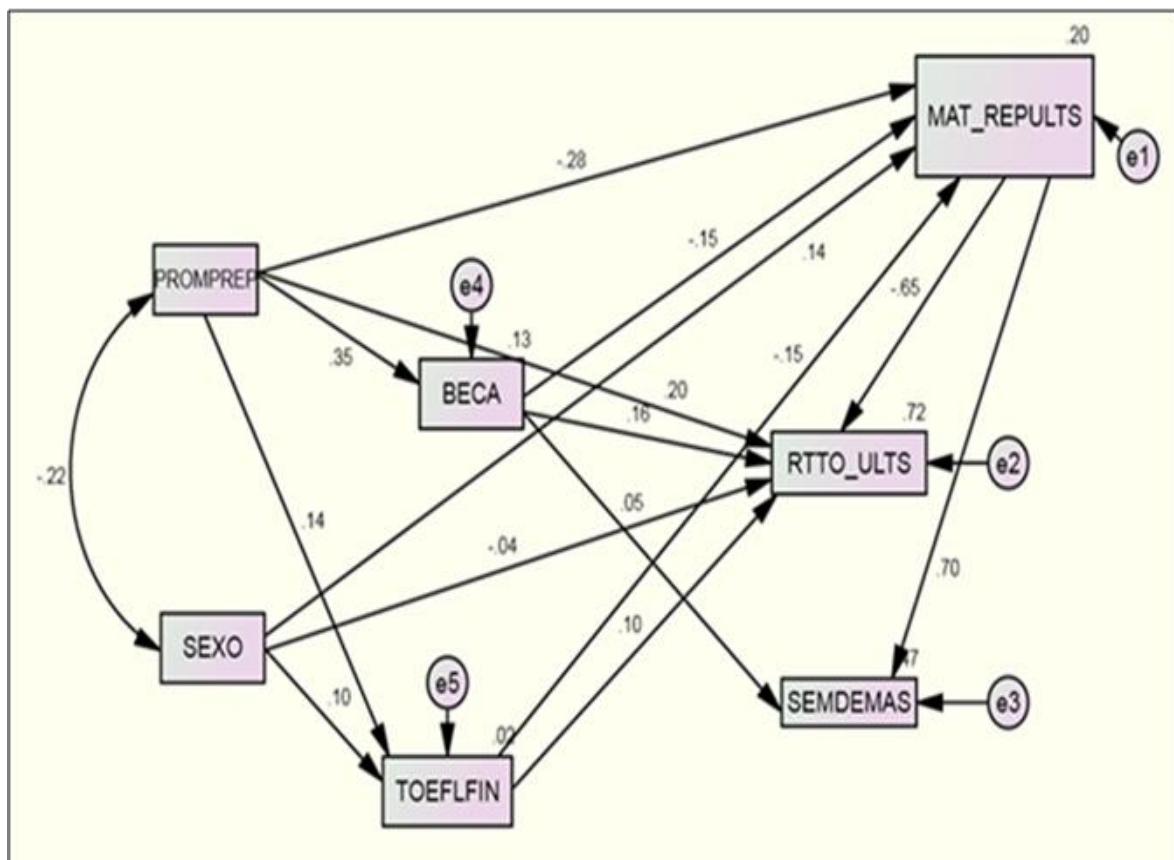


Tabla 10-2 Índices de bondad de ajuste del Modelo de Preparatoria TEC

Modelo: Preparatoria TEC (N= 461)		7 Variables: 2 exógena y 5 endógenas	
Medidas de ajuste absoluto	Nivel ajuste acceptable	Medida del índice	Aceptabilidad
Estadístico verosimilitud chi cuadrado	> 0.05	$X^2 = 5.9$ P= .549 Gf= 7	No
Índice bondad de ajuste CMIN	< 4	CMIN = 1.426	Si
Error de aproximación cuadrático medio	< 0.08	RMSEA = 0.00	Si
Medidas de ajuste incremental			
Índice de ajuste normado	> .95	NFI = .995	Si
Índice de ajuste comparativo	> .95	CFI = 1.0	Si

10.2 Análisis cualitativos

Con la finalidad de echar más luz sobre las interpretaciones de cada carrera, se procedió a realizar entrevistas a profundidad a los directores de cada una de ellas y de escuelas para conocer su opinión sobre los resultados que arrojó esta investigación.

Se diseñó un cuestionario como base para la entrevista (ver anexo) y se envió por escrito la petición de entrevista a los 18 directores de carrera y 3 directores de escuela. Por diferentes motivos, sólo se entrevistaron a 12 directivos que representan las carreras y escuelas que a continuación se mencionan:

- Industrial y de Sistemas
- Sistemas Computacionales
- Mecánico Administrador/Electricista
- Administración de Empresas
- Administración Financiera y Contabilidad
- Comunicación y Medios
- Psicología Organizacional
- Negocios Internacionales
- Mercadotecnia
- Área de Humanidades
- Área de Negocios
- Área de Ingeniería

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos:

Pregunta 1. ¿Cuál es su concepto de rendimiento académico?

- a) Es el indicador que muestra los conocimientos y aprendizajes que se obtienen como resultado de un curso.
- b) Es aquel que con menor dependencia de instrucción posible se pueda obtener el mayor conocimiento y reforzamiento de habilidades y actitudes en general.
- c) Son los conocimientos, aprendizajes, habilidades y aptitudes que presentan los alumnos como resultado de un proceso de enseñanza-aprendizaje.
- d) Es el resultado de la evaluación de los conocimientos que se deben adquirir en el ámbito escolar.
- e) La relación entre el tiempo e interés que un alumno invierte para adquirir un cierto conocimiento y es verificable con la calificación.

Podemos observar que la mayoría de las respuestas de los directores coinciden en que el rendimiento académico está asociado a los conocimientos que aprehenden los estudiantes en una clase o durante un periodo, que se mide a través de las calificaciones. También se encontraron algunos conceptos diferentes sobre el rendimiento, por lo cual sería importante unificar criterios en cada sistema universitario.

Pregunta 2. ¿Qué perfil deben cubrir los alumnos que llegan de nuevo ingreso a su carrera para tener un buen rendimiento académico?

- a) Que venga de una preparatoria de excelencia, actitud positiva para el cambio, buena posición económica y pasión por su carrera)
- Manejo e interpretación de información cuantitativa, uso de tecnología, capacidad analítica e interés por las Finanzas.
- c) Disciplina para el estudio, gusto por Física y Matemáticas, ser creativo, no tener temor a armar y desarmar sistemas y curiosidad por conocer cómo funcionan una computadora, un coche, un avión, etc.
- d) Aptitud académica, hábitos de estudio, disciplina, compromiso, motivación, organización.

Se puede observar que los directores que pertenecen al área de Ingeniería y carreras como Finanzas y Contabilidad, piden que los alumnos tengan mayor capacidad analítica, gusto por la tecnología y por materias como la física. Lo contrario pasa con las carreras que pertenecen al área de Humanidades, donde el perfil que piden se enfoca más en el compromiso y motivación del alumno y no hacen mención del gusto por la lectura o por las habilidades de expresión oral y escrita, ya que en estas carreras el enfoque debe ser más cualitativo.

Llama la atención que uno de los factores que mencionan los directores como perfil ideal es la capacidad de los alumnos para adaptarse al cambio. Sostienen que los más reacios a la adaptación son los que tienen más

problemas de rendimiento, mientras que a los más flexibles se les facilita adaptarse a su carrera, tienen capacidad de autoaprendizaje y buen rendimiento académico final.

Pregunta 3. ¿Qué factores les afectan a sus alumnos durante su carrera profesional y que les impactan en forma positiva o negativa en su rendimiento académico?

- a) La falta de asesorías por parte del profesor, no adquirir una sólida base en el área físico-matemática durante el primer tercio de la carrera, falta de disciplina de estudio, todo esto les afecta en forma negativa en su rendimiento.
- b) El que funcionen sus proyectos tiene un impacto positivo y se requiere de asesoría cercana de parte de los profesores. Los problemas personales disminuyen su rendimiento académico.
- c) Factores sociales, familiares, económicos y culturales.
- d) La calidad de los profesores, las instalaciones y el equipo son importantes para el buen desempeño de un alumno; mientras más novedoso sea el equipo y funcione bien, más motivado estarán los alumnos para sus estudios.
- e) El ambiente estudiantil, estudiantes tienen mayor rendimiento cuando tienen mayor proceso de socialización y cuando no hay socialización su rendimiento es menor. La actualización de planes y programas de estudio es un factor de motivación para el alumno y como consecuencia de mejor rendimiento.

Al analizar las respuestas se puede ver que el papel del profesor es considerado muy relevante para un buen desempeño del alumno, pues su asesoría, el seguimiento de los proyectos y su calidad de enseñanza permiten a los estudiantes tener un mejor rendimiento. También resaltaron las instalaciones y equipo con los que cuenta la universidad, que afectan en forma positiva el aprendizaje.

Otro aspecto que llamó mi atención es el tema de socialización de un alumno. Mientras más la practique, más mejorará su desempeño académico, circunstancia que se relaciona con un buen clima en la institución educativa, lo cual resulta lógico ya que el alumno está satisfecho, motivado para ir a clases e interactuar con sus amigos y compañeros.

Pregunta 4. En este estudio se encontró que el examen Toefl influye positivamente en el rendimiento final de los alumnos. ¿Le parece lógico este resultado? ¿A qué lo atribuye?

- a) Por lo general, los alumnos que tienen un elevado nivel de Toefl estudian otro idioma, lo que los motiva a dar más de sí.
- b) Un alumno con un buen dominio de inglés tendrá un mejor desempeño y, como consecuencia, un buen rendimiento.
- c) El alumno que tiene un nivel competitivo de inglés tiene una mayor autoestima, pero además atiende conferencias, lecturas o hasta clases en este idioma, lo que le ayuda a tener un mejor rendimiento.

- d) Alumnos que tienen un buen nivel de inglés provienen de escuelas con un alto nivel académico, mientras que las “escuelas patito” tienen un mal nivel en inglés.
- e) No parece lógico, ya los idiomas son un complemento pero no determinan el aprovechamiento académico.
- f) El dominio de otro idioma incrementa la autoestima de los estudiantes, habilidad que se puede emplear en cualquier entorno y ante circunstancias adversas.

A la mayoría de los directores les parece lógico que el dominio del idioma inglés ayude a los estudiantes universitarios a mejorar su desempeño académico, porque tiene que ver con motivación, seguridad, lectura de documentos, ya que en las clases la mayoría de los profesores utiliza libros y herramientas de apoyo en ese idioma. Sólo a un director no le pareció lógico que el dominio del idioma le permita a un alumno elevar su rendimiento académico, pues piensa que sólo es un complemento de su formación.

Pregunta 5. En la investigación se encontró que el promedio de la preparatoria es el factor que impacta en mayor medida el rendimiento final. ¿Le parece lógico el resultado?

- a) Sí, es lógico porque implica un hábito de estudio, disciplina, autoaprendizaje, logro permanente y, por lo tanto, tienen un alto potencial y mejor rendimiento.
- b) Es lógico, ya que las calificaciones de un alumno son el resultado de su empeño, dedicación y constancia en el ámbito académico.
- c) No parece lógico ya que el promedio de preparatoria está influenciado por una serie de factores emocionales propios de la adolescencia y no necesariamente refleja el rendimiento del estudiante de profesional. La PAA es científica y mide las capacidades que tiene el estudiante para ser exitoso en la carrera elegida.
- d) No considero que el promedio de preparatoria sea el factor de mayor impacto ya que he tenido casos de alumnos que no obtuvieron un promedio satisfactorio en preparatoria y han sido excelentes en profesional. La PAA es el mejor indicador del potencial académico de un estudiante, ya que los resultados han sido congruentes con el posterior desempeño del alumno durante su carrera universitaria.
- e) El promedio de preparatoria está ligado con la dedicación al estudio. La prueba de aptitud académica está relacionada con la capacidad de razonamiento verbal y matemática.

Las respuestas están divididas. Para algunos de los encuestados es lógico que un buen desempeño en la preparatoria implique un buen rendimiento en la carrera universitaria, porque el resultado se relaciona con hábitos de estudio, disciplina, logros, etcétera.

Por otra parte, otros no están de acuerdo porque consideran que la prueba de aptitud académica tiene mayor efecto por ser una prueba científica y predice mejor el RA. Afirmaron que tienen casos de alumnos que han tenido un mal desempeño en la preparatoria, pero han sido excelentes en su carrera, lo cual atribuyen a una motivación y pasión por su carrera profesional.

Luego, se les presentó a los directores el Modelo Estructural General del Rendimiento Académico, el modelo de su área y el de su carrera.

Pregunta 6. Después de ver los resultados de los factores que afectan el rendimiento académico de sus alumnos y de ver el modelo de rendimiento de su carrera/división, ¿cuál es su opinión?

a) La directora asociada de la División de Humanidades respondió:

Me sorprendió que el promedio de preparatoria con el que vienen los alumnos es un factor importante, ya que significa compromiso, responsabilidad, buenos hábitos de estudio y buen nivel académico, y que en el futuro van a afectar el rendimiento académico del alumno en la universidad. Otro factor que me llamó la atención es la beca, que es un reconocimiento a un alumno que tiene compromiso consigo mismo y

aprecia tener el beneficio de una beca en una universidad como es el TEC, es un factor motivacional. Otro factor que llamó mi atención es la incidencia del idioma inglés en el rendimiento, ya que los profesores tienen materiales en inglés y les repercute en sus resultados.

Tenemos que cuidar estos factores del modelo, debemos tenerlos en cuenta para tomar acciones y contribuir a la mejora continua de la universidad. Es muy importante que haya un seguimiento de los directivos y profesores, acompañar al alumno para que venga motivado.

Sería relevante reforzar el sistema de tutorio por parte de directivos y profesores. Me gustaría ver una mejor capacitación en los profesores para que conozcan mejor cómo ejercer ese tutorio para que los alumnos tengan más confianza y sientan ese apoyo durante su carrera.

También debemos elevar el nivel de inglés a través de diferentes cursos, utilizando más el laboratorio de lenguas y motivar a los alumnos a irse de intercambio y practicar otra lengua; también, ofrecer más materias en inglés en el campus.

Finalmente, creo que es muy importante revisar el modelo de admisión de los alumnos que vengan de preparatorias externas, combinando el promedio de la preparatoria con la prueba de aptitud académica, y pienso que hay que hacer una entrevista al alumno para ver si es apto para la carrera y para la universidad.

b) Por su parte, la directora de la carrera de Administración de Empresas, al ver los resultados de estos factores comentó:

Tiene sentido la parte del promedio de preparatoria, pues, evidentemente la base de una buena prepa permite tener un buen desempeño universitario.

La cuestión de la beca afecta positivamente para tener buenos resultados en el promedio final; esto implica no tener materias reprobadas y que los alumnos se preocupen más por su rendimiento.

Me parece interesante el modelo ya que explica los resultados positivos y negativos que el alumno debe cuidar durante su carrera profesional y que los directores de carrera debemos tomar en cuenta para ayudarlos. Me parece relevante ir monitoreando el promedio de los alumnos en el primer tercio de la carrera y cuidar a los que tengan bajo promedio; creo que un foco es el promedio, el Toefl y vigilar a los alumnos que tengan beca.

c) La directora de la carrera de Psicología Organizacional comentó:

Creo que el promedio de preparatoria se relaciona con su rendimiento; me llama la atención que el Toefl tenga impacto en el rendimiento.

En cuanto a la beca, creo que incide en el rendimiento ya que los alumnos están motivados a tener un mayor rendimiento para conservarla.

De acuerdo al modelo le voy a recomendar a mis alumnos que durante los primeros semestres asistan a talleres de hábitos de estudio, porque a pesar del buen promedio no traen buenos hábitos. Directores y profesores debemos darle seguimiento al alumno desde los primeros tres semestres, ya que no está tan inmerso en el ambiente profesional y tenemos que ayudarles para que mantengan un buen rendimiento académico.

d) El director de Comunicación, contestó:

Me parece lógico que influyan las materias reprobadas, los semestres de más, la beca y el promedio de prepa en el rendimiento final de los estudiantes. En cuanto a la diferencia con el modelo de la Escuela de Humanidades, el resultado del Toefl parece que no afecta en mi carrera, pero otra diferencia es que los semestres de más si les afectan.

Los estudiantes que tienen beca tienden a tener un mejor rendimiento durante la carrera porque obviamente le tienen que echar más ganas y tienen que ser más dedicados. De acuerdo con el modelo presentado, yo creo que es importante ponerle mucha atención al primer tercio de la carrera. Mi mayor preocupación es matemáticas y estadística que les cuesta trabajo, entonces me parece muy lógico el resultado del modelo.

Creo que es importante tener más cuidado con las materias del primer tercio de la carrera. Hemos trabajado con el Departamento de Matemáticas para escoger un perfil de profesor para los alumnos de Comunicación y Humanidades, pues esto ayudaría mucho, en primer lugar, a disminuir la deserción, que es muy importante, y en segundo lugar, de acuerdo con tu modelo final, se relaciona de forma significativa con los semestres de más.

e) La directora de la carrera de Administración Financiera se explayó:

Me suena muy lógico las variables que estás comentando del modelo, porque conforme a mi experiencia he visto que los alumnos que traen un buen promedio de preparatoria siguen con la misma constancia en cuanto al trabajo. Considero que el rendimiento académico de un alumno va ligado a sus habilidades, sus hábitos de estudio y de trabajo, entonces me suena muy lógico el modelo que me presentaste.

Al mismo tiempo, el efecto de la variable Toefl de inicio sobre el rendimiento final también lo siento muy adecuado, ya que mucho de los temas vienen en inglés y aunque las materias no se den este idioma, el material que se usa a veces es en inglés, ya sea casos, libros o ejercicios.

Estoy proponiendo al Departamento de Contabilidad y Finanzas que algunas materias de Contabilidad se vayan dando en inglés para apoyar el proceso de desarrollo de los estudiantes y cuando deben enfrentar materias más avanzadas, los alumnos ya no tengan problemas con los tecnicismos en inglés.

Estoy insistiendo mucho a los alumnos en que ciertas materias necesitan un poco más de cuidado, como Matemáticas, Economía y Contabilidad, en las cuales necesitan un trabajo constante para tener un buen desarrollo y éxito a final del semestre.

10.3 Conclusiones de los estudios complementarios

Como resultado de los modelos que se presentaron a los directores, se destaca que les ha sorprendido la relación del Toefl y del promedio de la preparatoria con el rendimiento académico. Las relaciones que les parecieron más lógicas con el rendimiento fueron las variables *beca* y *materias reprobadas*.

Cada uno de los directores planteó diferentes propuestas de acuerdo a los resultados del modelo para su carrera o área. La mayoría coincide en que deben poner mayor atención al seguimiento de los estudiantes en el primer tercio de la carrera, así como desarrollar estrategias para darle seguimiento personalizado al alumno y contribuir a su éxito escolar. Las principales propuestas fueron:

- a) Reforzar el programa de tutorio en el primer tercio de la carrera para mejorar el rendimiento de los estudiantes.

- b) Capacitar a los directores y profesores en un programa de coaching y tutorio para que puedan dar un seguimiento adecuado a los alumnos, que contribuyan a su RA y en la disminución de la deserción.

- c) Reforzar la enseñanza del inglés a través de incrementar el número de materias, materiales y libros que se imparten o están impresos en ese idioma. Asegurar que todos los alumnos cursen de forma regular los cursos remediales de inglés y de lengua extranjera antes de la mitad de

la carrera universitaria. Introducir cursos de especialidad de las carreras, por ejemplo, inglés enfocado en Negocios que incluya términos técnicos.

d) Trabajar con el Departamento de Matemáticas para escoger un perfil de profesor para los alumnos de Comunicación y Humanidades, ya que en las materias lógico-matemáticas los estudiantes de los primeros semestres tienen problemas.

e) Recomendar a los estudiantes que asistan a cursos de hábitos de estudio, a los talleres de matemáticas y actividades extraacadémicas para liberar el estrés e incrementar su calidad de vida.

f) Identificar en los primeros semestres a los alumnos que tengan bajo rendimiento y ofrecerles un programa de apoyo vinculado a sus necesidades académicas.

CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este apartado tiene la finalidad de presentar un resumen significativo y crítico de los resultados que arrojó esta investigación, que estructura los dos estudios realizados –teórico y empírico–, enfocados en la consecución de los objetivos que se plantearon al inicio.

Como resultado de los análisis se presenta la interpretación de los resultados que se encontraron en el estudio empírico. Se analizarán los resultados de estudios previos y se realizarán recomendaciones pedagógicas.

Se presentarán las principales conclusiones de la investigación, resaltando las aportaciones más relevantes en el campo de la investigación educativa; por último, se realizarán algunas sugerencias que podrían enriquecer este estudio.

11.1 Síntesis e interpretación de los principales resultados

Al inicio de este estudio se mencionó que el objetivo general era estudiar el rendimiento académico de estudiantes universitarios, así como proponer y validar empíricamente distintos modelos que permitan predecir su rendimiento mediante la identificación de los factores del perfil del alumno que lo afectan positivamente.

Con este propósito se ha realizado una investigación que incorpora una perspectiva tanto teórica como empírica al análisis del problema, a partir de datos ya existentes.

Además, se ha pretendido, por una parte, hacer una extensa revisión bibliográfica del rendimiento académico, a través de la cual se ha definido y delimitado el concepto del rendimiento académico, dado que ha sido la *variable criterio* de este estudio.

Identificar los factores que influyen en el rendimiento académico no ha sido tarea fácil, aunque ya existen muchas investigaciones que han aportado teorías y modelos que lo explican (Pelechano, 1972; Centra y Poter, 1980; Biniaminov & Glasman, 1981; Page, 1990; Fullana, 1996; Rani y Kaplan, 1997; Vargas, 2000; Villegas, 2001). Su complejidad hace que este tema mantenga vivo el interés de los estudiosos y que surjan nuevas líneas de investigación que aportan modelos de rendimiento que contribuyen a mejorar los perfiles de admisión de los alumnos, realizar intervenciones psicopedagógicas y perfeccionar la educación universitaria, de acuerdo al contexto y características de cada país.

Desde el punto de vista teórico, la *aportación* de esta tesis es la revisión de modelos tradicionales y estructurales incluidos en los capítulos 3, 4 y 5, que influyen en el rendimiento académico en forma positiva y que con base en ellos se contrasta y se fundamenta la presente investigación. Son pocos los estudios que sobre rendimiento académico existen en México. Sin embargo, se hizo una búsqueda exhaustiva y se incluyeron los realizados por Vargas (2001), Villegas (2001); Hernández, Vadillo y Rivera (2008), entre otros.

También se analiza la medida del rendimiento académico y las escalas para medirlo que se usan en los principales sistemas educativos de Europa, Asia, Estados Unidos y México. En este apartado se incluye la medida del rendimiento académico del Tecnológico de Monterrey con la finalidad de explicar la forma en que se mide el desempeño de sus estudiantes.

El modelo, que se ha contrastado empíricamente, está limitado por la información disponible en los ficheros de Servicios Escolares del Tecnológico de Monterrey, que ha sido recogida en formularios, cuestionarios y otros documentos que se les solicita a los alumnos y padres de familia al ingresar a sus estudios universitarios.

Se planteó el estudio, se definieron cinco objetivos específicos, cuatro hipótesis que guiaron esta investigación, la metodología y el plan de análisis. La muestra que sirvió como base fue recogida de dos cohortes de la generación que concluyó su carrera profesional en el año 2007, conformada por 1,129 estudiantes de 18 carreras profesionales.

Los análisis que se realizaron como parte del estudio empírico permitieron ver el comportamiento de las variables en términos descriptivos, correlacionales, diferenciales y factoriales, los cuales mostraron en forma consistente qué factores determinaron el rendimiento académico de los alumnos al final de su carrera universitaria, y qué variables no tienen relación con él.

De los resultados que arrojaron los diferentes gráficos estadísticos realizados por cada variable y en forma conjunta evidencian que los factores que influyeron en el rendimiento académico en orden de importancia fueron: promedio al 5to. y 3er. semestres, materias reprobadas al último semestre, quinto y tercero, promedio de la preparatoria, semestres de más, edad del alumno, beca, Toefl inicial y final y prueba de aptitud académica.

Las variables *no* significativas son: sexo, nivel socioeconómico, edad de la madre, edad del padre, tipo de preparatoria, estudios de la madre y estudios del padre. Es importante resaltar que hubo algunos hallazgos relacionados con estas variables:

- Se observó en forma consistente que las mujeres tienen un mejor rendimiento académico que los hombres. En estudios posteriores podría establecerse como hipótesis que las mujeres son más dedicadas en sus estudios.
- A mayores posibilidades económicas de los padres, ligera disminución del rendimiento final de sus hijos, lo que puede deberse a que los alumnos sienten que ya tienen resuelta su situación económica y que estudiar no es lo fundamental.
- En cuanto a los estudios de los padres se comprobó que, cada vez más, las madres se preparan y estudian carreras profesionales, maestrías y doctorados. Los hijos de padres que estudian para profesores son los que tienen promedios más altos, tal vez debido a que conocen aspectos didácticos y pueden guiar mejor a sus hijos.

- Aunque el tipo de preparatoria no fue una variable significativa, permitió identificar a los estudiantes que provienen de preparatorias externas y analizar esta población con base en otras variables (PAA verbal y matemática, exámenes iniciales de español y matemáticas) y así poder llegar a un modelo explicativo del rendimiento académico que se incluye en los estudios complementarios

Como parte de los estudios fundamentales, los *análisis de regresión múltiple por carrera* nos muestran las variables que se consideraron en cada modelo: *materias reprobadas al 3er. semestre y el promedio de la preparatoria* en 12 carreras, *beca alumno* en 7, *semestres cursados de más* en 6, *Toefl final* en 5 y 4 en *Toefl inicial*; *edad del alumno* aparece en 4 carreras.

Con relación al *número de variables por carrera* que fueron incorporadas al modelo, se encuentra en primer lugar Administración Financiera con 6 variables; Mercadotecnia y Administración de Empresas con 5. Las carreras que integraron 4 variables son: Sistemas de Cómputo, Electrónica y Comunicaciones, Mecánico Electricista y Ciencias de la Comunicación. Las carreras con *mayor poder predictivo* son Electrónica y Comunicaciones con 83%, Sistemas Electrónicos con 79%, ambas por arriba del modelo general (59.6%). Las carreras que presentaron el menor poder predictivo fueron Economía, con 23%, y Arquitectura, con 39%.

De los resultados obtenidos *por áreas académicas* debido al número de variables incorporadas al modelo, en primer lugar está Negocios con 6 variables, seguida por Ingeniería con 5 y Humanidades con 4. En las tres áreas se presentaron las variables *materias reprobadas al último semestre, promedio de preparatoria y beca alumno*. Con respecto a la R^2 ajustada, el área de Ingeniería presenta el mayor poder predictivo con 66.5%, le sigue Negocios, con 57.6%, y Humanidades, con 51.2%.

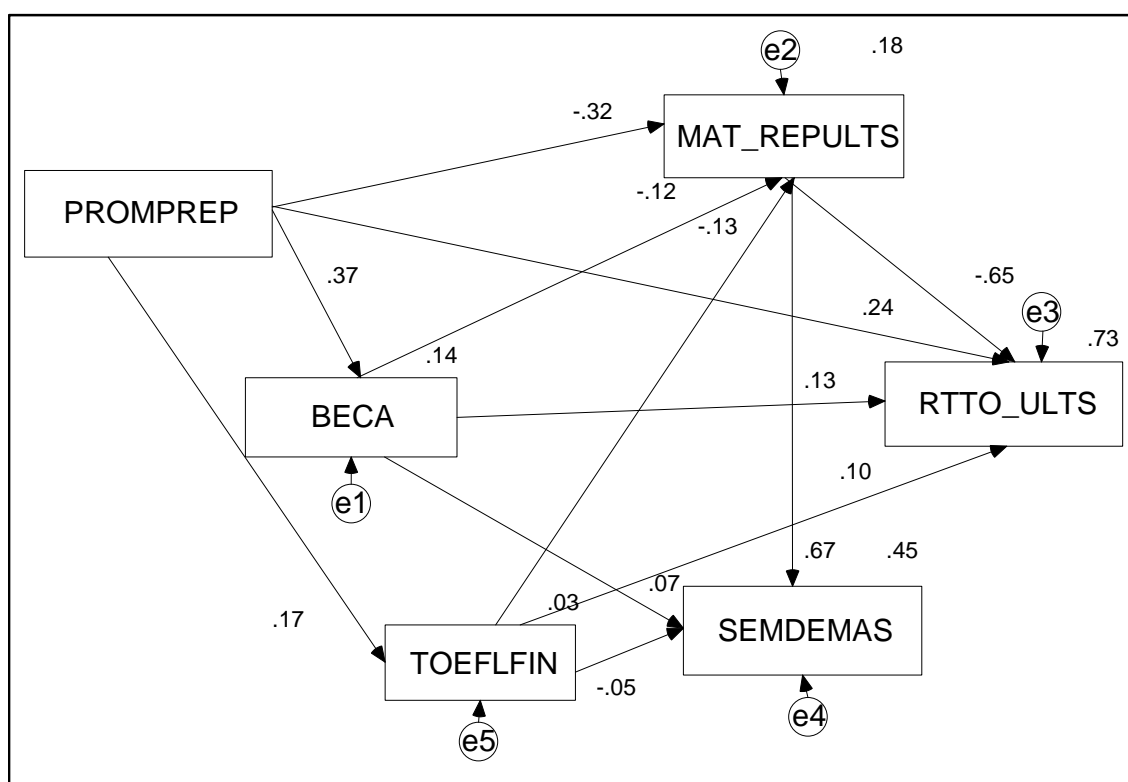
Con base en los análisis anteriores podemos afirmar que los factores del modelo general que determinan el rendimiento académico de los alumnos de las carreras profesionales son diferentes a los que afectan a cada carrera en particular, pero en diverso grado. Por lo tanto, podemos afirmar que *existen factores diferenciales del rendimiento académico en cada una de las carreras profesionales, y que se debe aplicar un modelo distinto a cada carrera y área*.

Respecto de los *estudios causales*, uno de los objetivos de nuestra investigación fue someter a prueba el modelo de rendimiento académico que aquí proponemos. Partimos de un modelo causal que recoge las relaciones entre las variables que influyen en el rendimiento de los estudiantes universitarios. Se realizó el análisis del ajuste del modelo, mediante una muestra de 1,129 estudiantes universitarios del Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México, y se verificó su consistencia mediante análisis de covarianza (AMOS).

Las 24 variables iniciales de esta investigación a lo largo de los diferentes análisis exploratorios y confirmatorios quedaron reducidas a 10 variables observadas con 28 relaciones contrastadas. En los primeros modelos se redujeron las relaciones entre variables y posteriormente se eliminaron aquellas que no eran significativas. Se validaron empíricamente distintos modelos estructurales a través del *Path Análisis*, a fin de poder predecir el rendimiento de los estudiantes universitarios. Luego, con base en los análisis de 7 modelos, se obtuvo un modelo general estadísticamente superior, según nuestro juicio.

El modelo general RA7 definitivo que se ajustó muy bien a los datos se representa en la figura 11-1. Es un modelo valioso y apropiado porque, por una parte, los valores de los indicadores de ajuste (X^2 , GFI, RMSEA) cumplen en forma excelente los límites exigidos y, por la otra, la correlación múltiple al cuadrado de la variable criterio utilizada es alta (.732). En la última reducción el modelo final que logra un mejor índice de ajuste estadístico quedó con 6 variables observadas: 1 exógena (*promedio de la preparatoria*) y 5 endógenas (*beca, Toefl inicial, materias reprobadas al último semestre, semestres de más y rendimiento final*).

Figura 11- 1 Modelo Causal General Final



La variable que ejerce el mayor efecto directo sobre el *rendimiento académico final* es *materias reprobadas* con coeficiente de -0.65, lo que implica que la asociación entre ambas variables es la gran responsable de la varianza explicada. Parece muy lógico que el factor *materias reprobadas* es el que más influye en el rendimiento académico final; sin embargo, es importante mencionar que esta variable se relaciona con diversos factores como la actitud del alumno hacia el estudio y la materia, su motivación por la carrera, la adaptación al sistema educativo, la adecuación al método de trabajo del profesor, entre otras.

Lo anterior nos lleva a señalar como limitante de este trabajo la exclusión de dos tipos de macrovariables que serían fundamentales para dar una explicación cabal de este hallazgo.

En segundo término aparece el *promedio de la preparatoria* que ejerce un efecto directo sobre el rendimiento final con un coeficiente de 0.24, sobre las materias reprobadas, beca y Toefl final. No se trata de concluir que si el alumno que no obtuvo un buen rendimiento en la preparatoria tampoco lo obtendrá en su carrera profesional; se trata de identificar intereses, que los estudiantes conozcan sus propios intereses y motivaciones y que les permitamos probar habilidades que no sabían que tenían.

El efecto de la pertenencia a la preparatoria TEC no se presentó de la manera más directa, como cabría esperar. Esto es, que los estudiantes provenientes de la preparatoria TEC tuvieran promedios más altos que los que procedían de otras instituciones. Sin embargo, el modelo seleccionó diferentes variables cuando se hacía para un grupo o para el otro. Además, existe clara evidencia de que la cantidad de materias reprobadas difiere entre ambos grupos, y que es significativamente menor entre los estudiantes de la preparatoria del TEC.

Beca es la tercera variable que ejerce un efecto directo sobre el rendimiento final con un coeficiente de 0.13, sobre las materias reprobadas y semestres de más; lo que se explica por dos razones: la primera es que se otorga a los alumnos que tienen un promedio mayor a 90; la segunda es que la necesidad económica influye para definir el porcentaje de apoyo. A los alumnos a los que se les otorga una beca se les exige mantener un buen rendimiento en la universidad (promedio por arriba de 85).

Por lo anterior, no se puede afirmar que el buen rendimiento académico sea a causa de la beca, porque es bajo el porcentaje de alumnos que la obtiene. Los resultados de los análisis nos indican que la variable beca se relaciona con un alto rendimiento académico. Los alumnos que cuentan con ella tienen una motivación para finalizar una carrera profesional porque es una forma de crecer, tanto económica como profesionalmente, a mediano y largo plazos. Podemos considerar la beca como un elemento preventivo del mal rendimiento académico, pues los que la tengan tenderán a no reprobar materias para conservarla.

Aunque *semestres de más* no incide directamente sobre el rendimiento académico final, recibe el efecto directo de *materias reprobadas* y, en menor medida, de *beca* y *Toefl*. Los alumnos que cursaron más de 10 semestres en su carrera profesional, puede ser debido a diversas circunstancias: la más común es que reprueban materias, otra es la dificultad económica de los padres, por tanto, los alumnos cursan menos materias; y un aspecto importante que afecta al estudiante son los cambios de carrera.

El hecho de que un estudiante permanezca más semestres en su carrera puede ser un indicador muy claro de que perdió el interés en ella. Conforme avanza y las materias se especializan, el estudiante puede descubrir que está en una carrera que no le gusta. Por ello, se recomienda introducir materias más especializadas en fases más tempranas para que los estudiantes tengan contacto con su área profesional.

Por su parte la variable Toefl final ejerce un efecto directo sobre el rendimiento final con un coeficiente de 0.10, sobre las materias reprobadas y semestres de más. Dominar el idioma inglés influye en forma positiva, pero en menor medida, en el RA. En el Tecnológico de Monterrey se exige saber leer en inglés y aprobar algunos cursos en este idioma. Así mismo los muchos de los materiales y referencias de los profesores están en el idioma inglés, por lo que los estudiantes están en constante interacción con este idioma, lo que confirma que el Toefl contribuye al rendimiento final del alumno.

Aunque en el modelo general *edad del alumno* no tuvo un efecto directo en el rendimiento académico final, sí lo tuvo en el modelo final de la carrera de Mercadotecnia. Es decir, los alumnos más jóvenes (20-21 años) obtienen mejores calificaciones que los que ingresan más grandes (de 22 años o más), resultado que coincide con la investigación de Thurstone (1938), que descubrió que los estudiantes más jóvenes obtenían más altas puntuaciones en los test de inteligencia.

También se determinó que la variable sexo es un factor que afecta el rendimiento académico final, pues un mejor desempeño se asocia con las mujeres. Sin embargo, no existen evidencias teóricas que indiquen que ser hombre o mujer sea un factor que incida sobre el rendimiento académico. Sin embargo, la diferencia podría radicar en la dedicación que las mujeres manifiestan. Si ellas consagran mayor tiempo al estudio y cumplen con el método de aprendizaje sugerido por el profesor, indudablemente tendrán mejores resultados.

Asimismo, se comprobó que *estudios de los padres* no es un factor que incida sobre el rendimiento académico final; la diferencia entre el rendimiento académico de los hijos de padres con estudios básicos y los de padres que estudiaron una carrera profesional es muy escasa. Este hallazgo es contrario al de autores como Pérez Serrano (1978), Molina García y Pascual (1984), Martín Rodríguez (1985), que afirman que los estudios de los padres y su nivel ocupacional inciden en los resultados escolares.

Por otra parte, se encontró que los hijos de padres que tienen estudios en la Escuela Normal Superior presentan un mejor rendimiento académico, hecho que puede atribuirse a que los padres que laboran como profesores entienden mejor la labor docente, lo cual les permite motivar a sus hijos e impulsarlos a tener mayor confianza en sí mismos. De acuerdo con Pelechado (1977) y Pérez Serrano (1978) existe una relación entre motivación y hábitos de los alumnos, los estudios del padre y el rendimiento académico.

Tabla 11-1 Cuadro comparativo de modelos causales por áreas y por carreras

VARIABLES	PROMEDIO PREPA	BECA	TOEFL INICIO	MAT. REPROB. 3ER. SEM	EDAD	SEMESTRES DE MÁS
CARRERA						
MERCADOTECNIA	0.35	0.16	0.16	-0.35	-0.15	NA
FINANZAS Y CONTABILIDAD	0.33	0.17	0.20	-0.47	NA	Indirecta (.51)
INGENIERÍA INDUSTRIAL	0.39	0.14	0.18	-0.38	NA	NA
C. COMUNICACIÓN Y MEDIOS	0.22	0.31	NA	-0.27	NA	-0.35
ÁREAS						
HUMANIDADES	0.25	0.16	Toefl fin (-.29)	Materias Reprob. Último Sem (-.70)	NA	Indirecta (.69)
INGENIERÍA	0.24	0.13	Toefl fin (.10)	Materias Reprob. Último Sem (-.65)	NA	Indirecta (.68)
NEGOCIOS	0.24	0.13	Toefl fin (.10)	Materias Reprob. Último Sem (-.65)	NA	Indirecta (.66)
MODELO GENERAL FINAL	0.24	0.13	Toefl fin (.10)	Materias Reprob. Último Sem (-.65)	NA	Indirecta (.67)

Hipótesis 3

Existe un modelo explicativo diferenciado del rendimiento académico para toda la generación y para las áreas académicas a las que pertenecen las 18 carreras profesionales.

*Los resultados de la tabla 11-1 nos permiten responder que existen semejanzas entre el modelo general y los modelos por áreas académicas. Por tanto **no existe** un modelo explicativo diferenciado del rendimiento académico para toda la generación y por áreas académicas. Al analizar los modelos se puede concluir lo siguiente:*

- Las variables observadas que se ajustaron mejor en los tres modelos de las áreas académicas fueron las mismas que en el modelo general (*promedio de preparatoria, beca, Toefl final, materias reprobadas al último semestre y semestres de más*).
- Los modelos de las áreas de Ingeniería y Negocios coinciden con el modelo general casi en la mayoría de los valores de los coeficientes, excepto en la variable *semestres de más*.
- El modelo del área de humanidades tiene las mismas variables que el modelo general, pero difiere en el valor de los coeficientes.

Hipótesis 4

Existe un modelo explicativo diferenciado del rendimiento académico para las principales carreras profesionales. (mayor a 100 alumnos)

*Los resultados de la tabla 11-1 nos permiten responder que **existe** un modelo explicativo diferenciado del rendimiento académico para las principales carreras profesionales. Al analizar los modelos se puede concluir lo siguiente:*

- Los modelos de las carreras de Mercadotecnia, Finanzas y Contabilidad, Ingeniería Industrial y Ciencias de la Comunicación y Medios consideran distintas variables y coeficientes en comparación que el modelo general y el modelo por áreas académicas.
- Los modelos de las carreras coinciden sólo con las variables *promedio de la preparatoria, beca y materias reprobadas al 3er. semestre*; las demás variables son distintas, al igual que los valores.

11.2 Conclusiones finales

Además de presentar los modelos explicativos del rendimiento académico universitario, este trabajo contiene otras aportaciones, como la intención didáctica en el uso del modelo AMOS para realizar análisis de trayectorias o análisis de covarianza. Asimismo, se presentan los criterios para conformar un modelo de ecuaciones estructurales, el proceso para reducir las variables y la interpretación de los resultados.

Como parte de este trabajo se ha elaborado un modelo que no es ni debe ser el único posible, y que en futuros estudios se podría considerar como punto de partida.

Además de haber realizado el análisis de regresión múltiple para cada carrera profesional, se llevó a cabo el análisis de covarianza para las cuatro carreras con una población mayor a 90 alumnos, y se encontró que la variable con

mayor influencia positiva fue *materias reprobadas al 3er. semestre*. Con esta conclusión coincide González (1989), quien afirma que el rendimiento de los dos primeros semestres es un buen predictor del desempeño posterior. A continuación se presenta el resumen de los modelos por carreras profesionales.

Por lo tanto, podemos afirmar que los factores que afectan el rendimiento académico de los alumnos en las carreras profesionales son diferentes y en diverso grado, por lo que existe un modelo distinto para cada una de ellas.

En el marco conjunto de relaciones sistémicas entre las variables recogidas en el modelo RA7 que mejor ajusta a los datos, se especifica el coeficiente beta estandarizado (*) y se constata que:

- Existe un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre *beca* * (.37)
- Existe un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre *Toefl final* (.17)
- Existe un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre *materias reprobadas al último semestre* (-.32)
- Existe un efecto significativo de *promedio de la preparatoria* sobre *rendimiento final* (.24)
- Existe un efecto significativo de *beca* sobre *materias reprobadas* (-.12)
- Existe un efecto significativo de *beca* sobre *semestres de más* (.07)

- Existe un efecto significativo de *beca* sobre el *rendimiento final* (.13)
- Existe un efecto significativo de *Toefl final* sobre *semestres de más* (-.05)
- Existe un efecto significativo de *Toefl final* sobre *rendimiento final* (.10)
- Existe un efecto significativo de *Toefl final* sobre *materias reprobadas totales* (-.13)
- Existe un efecto significativo de *materias reprobadas* sobre *semestres de más* (.67)
- Existe un efecto significativo de *materias reprobadas* sobre *rendimiento final* (-.65).

11.3 Recomendaciones y valoraciones pedagógicas

Con el propósito de orientar a los directores de carrera del TEC y a otros directivos de escuelas privadas sobre algunas propuestas para mejorar el desempeño de los estudiantes durante su carrera universitaria, presentamos las recomendaciones siguientes:

1. Dado que el promedio de la preparatoria tiene un efecto mayor en el rendimiento académico que el resultado de la prueba de aptitud académica, parece razonable recomendar que se redefina el sistema de admisión de alumnos externos.
2. Dado el resultado del modelo causal de preparatorias externas, parece recomendable dar seguimiento al rendimiento académico de los alumnos por escuelas de procedencia y considerar el pase automático a las escuelas de excelencia, considerando un promedio de 8.5 en adelante, e incorporar en forma obligatoria una entrevista de entrada a la universidad para todos los estudiantes y sistematizarla.
3. Dado que los estudiantes de las carreras de Negocios de preparatorias externas obtienen bajas puntuaciones en la prueba de aptitudes verbales y matemáticas, parece recomendable reforzar las materias relacionadas con estas tres áreas, así como fortalecer los planes de estudio con actividades y materias que contribuyan a desarrollar estas habilidades. Un buen soporte para ellas puede traer como consecuencia la disminución del número de materias

reprobadas y por ende menor deserción durante los primeros semestres de la carrera profesional.

4. Con el objeto de disminuir el abandono de los estudios en los primeros semestres de su carrera universitaria, parece razonable recomendar poner en marcha un *Plan de tutorio* para todos los alumnos de primer año donde participen los profesores, así como una entrevista del director de carrera para dar seguimiento a cada alumno durante sus primeros años en la institución. Los resultados que se logren deberán quedar documentados en una bitácora. El mejor acompañamiento de los estudiantes en su primera etapa universitaria les permitirá adaptarse mejor a sus nuevas obligaciones.

También se debe capacitar a los directores y profesores en programas de coaching y tutorio para que puedan dar seguimiento especializado a los alumnos, para así contribuir a mejorar su rendimiento académico y reducir la deserción. Cabe mencionar que, actualmente, en el Tecnológico de Monterrey existe un programa llamado Plan de Ayuda Académica para los estudiantes que en sus dos primeros semestres están en peligro de reprobación 3 materias o más o tienen un promedio menor a 75.

5. Dado que 10% los alumnos que obtienen una beca la pierden durante sus primeros semestres, es conveniente supervisar su rendimiento en forma oportuna, para tomar acciones y ofrecerles asesorías.

6. Dado que el Toefl final se relaciona con el rendimiento académico final, es necesario reforzar el manejo del idioma inglés, incrementar el número de asignaturas que se imparten en inglés, utilizar materiales y libros en ese idioma e introducir cursos de especialidad para que los alumnos dominen los términos técnicos. Asegurarse que todos los alumnos asistan de forma regular los cursos de inglés y de lengua extranjera a la mitad de la carrera universitaria.

7. Es recomendable que los estudiantes concurren a talleres psicopedagógicos en el primer año de su carrera universitaria, según las necesidades detectadas. Pueden ser desde talleres de habilidades del pensamiento, hábitos de estudios, de organización de actividades, matemáticas y lectura, entre otros.

11.4 Limitaciones del estudio

A medida que se avanzaba en el estudio se encontraron dificultades de diferente índole para realizar los distintos análisis. Con la finalidad de que los investigadores a los cuales les interese incursionar en el ámbito del rendimiento académico tomen las precauciones que correspondan, se enumeran algunas de ellas:

1. No es fácil conseguir los datos que se requieren para realizar el estudio, ni contar con las facilidades institucionales para tenerlos en tiempo y forma; en muchas ocasiones no están registrados en forma electrónica y se encuentran en áreas diferentes.
2. Las muestras pequeñas no permiten realizar todos los estudios necesarios. Por ello, desde el inicio se integraron carreras con un perfil parecido. En cuanto a los análisis causales, sólo se pudieron hacer en 5 carreras universitarias.
3. La generalización de los hallazgos de este estudio es limitada debido a que su población está conformada por alumnos de una escuela particular con características muy similares. Sería interesante aplicar algunos de estos estudios a universidades privadas de otros estados, de otros países.

4. El modelo contrastado empíricamente está limitado por las variables disponibles en las bases de datos de sistema Banner del Tecnológico de Monterrey. Aunque cuenta con diversas variables, éstas no fueron diseñadas en forma específica para este estudio de análisis de covarianza; sin embargo, se aprovecharon los datos existentes. Hubiera sido relevante considerar otras variables de corte psicopedagógico.
5. Reconozco plenamente que trato de explicar el rendimiento académico a través del mismo rendimiento en el pasado o de indicadores indirectos del rendimiento.

11.5 Líneas de investigaciones futuras

Esta parte del estudio se refiere a aspectos prospectivos y líneas de investigación futuras abiertas por nuestro trabajo.

1. Es recomendable que estos análisis se puedan extrapolar a otras universidades privadas de México a efectos de lograr un esquema más amplio del rendimiento académico. También se podrían explorar otros países y otros contextos, como las universidades públicas, y realizar comparaciones entre diferentes generaciones. Estas acciones permitirán efectuar más investigaciones sobre el rendimiento académico que aporten modelos que contribuyan a entender mejor este tema.
2. Un reto interesante sería desarrollar modelos más complejos a partir de considerar otro tipo de variables, a saber:
 - a) Las relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, saber qué sucede con el alumno dentro del salón de clase y el efecto que tiene el profesor en su rendimiento académico.
 - b) Las vinculadas con las características de la institución educativa, es decir, su eficacia o calidad académica y administrativa.
 - c) Tests de inteligencia, hábitos de estudio, competencias y habilidades, entre otras. En el futuro, estos instrumentos permitirán considerar otras variables en investigaciones similares a la presente.

3. Sería importante llevar a cabo un estudio sobre el rendimiento académico final con otra medida de rendimiento externa a la institución, como la prueba del examen CENEVAL, que presentan los estudiantes mexicanos cuando finalizan su carrera. A partir del año 2010 se han incorporado mayor número de carreras a esta prueba, por lo cual se podría contar con información más completa sobre la mayoría de ellas. En esta investigación no se pudo considerar esta posibilidad dado que no todas las carreras profesionales presentan el examen CENEVAL.

Por lo anterior, parece razonable considerar que las universidades deben trabajar en concentrar los datos adicionales de los alumnos y robustecer los sistemas de información que utilizan, de tal forma que permitan dar seguimiento a los estudiantes con información necesaria y relevante para futuras investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADKINS (1990). *Elaboración de Test*. Trillas, p. 18, México.
- AGUIRRE DE CARCER, I. (1984) "Pruebas de Admisión y Pruebas de Admisión, un modelo de admisión compatible con el 'numerus clausus' académico", en Aguirre de Carcer I. (ed.) *La selectividad a debate*, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.
- ALANÓN, M.T. (1990). *Análisis de los factores determinantes del fracaso escolar en formación profesional*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- ALTAMIRA, A.A (1997). El análisis de las trayectorias escolares como herramienta de de la actividad académica universitaria: "Un modelo ad hoc para la Universidad Autónoma de Chiapas: el caso de la Escuela de Ingeniería Civil". Tesis de Maestría en Educación, Universidad Autónoma de Chiapas.
- ÁLVARO, PAGE (1990). *Hacia un Modelo Causal del Rendimiento Académico*. CIDE, Madrid, España.
- ANDERSON J.C. & GERBING D.W. (1988). *Structural equation modeling in practice: A review and recommended two step approach*. Psychological Bulletin, 103, 411-423.
- ANDERSON, C. S. (1982). *The search for school climate: A review of research*. Review of Educational Research, 52, 368-420.
- ANDERSON, C. S. (1985). "The investigation of school climate", en G. R. Austin y H. Garber (eds.), *Research on exemplary schools*, cap.6 (97-126). Academic Press, Orlando.
- ANDERSON, J.R. (1995) *Aprendizaje y Memoria*. México, Editorial Trillas.
- ANDONI G. y ÁLVAREZ S. (1996). *Antecedentes escolares y avances en la Educación Superior*. México, D.F., ANUIES.
- ANUIES (2000). *La Educación Superior en el Siglo XXI, Líneas Estratégicas de Desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*. México.
- ANUIES (2004). *La Educación Superior en el Nuevo Milenio*. México, D.F.

- ANUIES (2007). *Retención y Deserción en un grupo de Instituciones Mexicanas de Educación Superior*. México.
- ARIAS, R. (1999). *El análisis multivariante en la investigación científica*. Madrid, La Muralla.
- ASTIN, A. (1993). *Assessment for Excellence: The philosophy and practice of assessment and evaluation in higher education*. Nueva York, , Oryx.
- ASTIN, A. W. (1999). “¿Es en verdad buena la tasa de retención en su institución?”, en *Revista de Educación Superior*, vol, XXVII, núm. 111.
- AVIA, M.D., MARTÍN, J.(1985). “Cambio y continuidad en la Personalidad”, en M. Carretero; J. Palacios; A. Marchesi (comp. Carabaña, J.: *Origen social, inteligencia y rendimiento académico al final de la EGB*, en C. Lerena (ed. J.-Educación).
- BARON J. (1985). *Rationality and intelligence*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BARRÓN, C. e ISUNZA, M. (2003). “Currículo y formación profesional”, en: Díaz Barriga, A. *La investigación curricular en México. La década de los noventa*. COMIE, México.
- BENTLER P. M. & CHOUC C. (1987). *Practical issues in structural modeling. Sociological Methods and Research*, 16, 78-117.
- BEREMSON, M. L. y LEVINED D. M. (1989). *Estadística para administración y economía. Conceptos y aplicaciones*. Interamericana, México
- BEYOND BIAS and BARRIERS (2007). *Fulfilling and Potential of Women in Academic Science and Engineering. Committee on Maximizing the Potential of Women in Academic Science and Engineering. Committee on Science, Engineering, and Public Policy*. The National Academic Press. Washington, D.C. www.nap.edu.
- BIGGS, John (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Ed. Narcea, Madrid, España.
- BINET, A. & SIMON, T. (1905). “Méthodes nouvelles por le diagnostic du niveau intellectuel des anormaux”, en *Annee Psychologique*, vol. 11, pp. 191-244.

- BINIAMINOV I. y GLASSMAN N. S. (1983). "Schools determinants of student achievement in secondary education", en *American Education Research Journal*, vol. 20, núm. 2, pp. 251-268.
- BLANCO, ÁNGELES (2006). "Componentes Actitudinales de la Formación Estadística: Un análisis causal desde la Teoría Cognitiva Social con estudiantes universitarios de psicología". Tesis doctoral, Madrid, España.
- BLOOM, B.S. (1971). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. El Ateneo, México.
- BOOMSMA, A. (1982). "The robustness of LISREL against small sample sizes in factor analysis models", en K. G. Jöreskog & H. Wold (eds.), *Systems under indirect observation: Causality, structure, prediction* (Part I). Amsterdam, North-Holland.
- BOOMSMA, A. (1983). *On the robustness of LISREL against small sample size and no normality*. Amsterdam, Sociometric Research Foundation.
- BORING, E.G. (1960) *A History of Experimental Psychology*. Nueva York: Appleton Century Crofts.
- BRIAN F. FRENCH., JASON C. IMMEKUS and WILLIAM OAKES. (2003). "A Structural Model of Engineering Students Success and Persistence", en *Journal of Engineering Education* (2005).
- BRIAN, F.; FRENCH J. y WILLIAM (2003). "A structural model of engineering student's success and persistence". Trabajo presentado en la 33^{er} ASEE / IEEE frontiers in Education Conference, noviembre, Boulder, Colorado.
- CABRERA M. y SÁNCHEZ W. (2008). *Hábitos de Estudio y Rendimiento Académico*. Universidad de Guanajuato, México.
- CÁCERES, S. M. (1966) *Problemática de la selección del alumno universitario y la aplicación del método experimental en los exámenes de ingreso*. Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Lima.
- CAMARENA, R. M. (1985): "Reflexiones en torno al rendimiento escolar y a la eficiencia terminal", en *Revista de la Educación Superior*, enero-marzo, vol.14, núm. 1, pp. 34-63, México
- CAMPBELL, D. y STANLEY, J. (1973). *Diseños Experimentales y Cuasi-experimentales en la Investigación Social*. Amorrortu, Buenos Aires..

- CAPELLERAS I.; SEGURA, J. (2000). "Factores condicionantes de la calidad de la docencia universitaria: Un análisis empírico". Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- CARABAÑA J. (1979). *Origen social, inteligencia y rendimiento académico escolar*. MEC, Madrid.
- CARVALLO, M. (2005). "Análisis de los Resultados Obtenidos en Estudios de Eficacia Escolar en México, Comparados con los de Otros Países". *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(2), pp. 80-108.
- CASTEJÓN, J. L. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. M. (1998). "Un modelo Causal-Explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el rendimiento académico", en *Revista Bordón*. Sociedad Española de Pedagogía. Madrid, España.
- CASTEJÓN, J.L. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. M. (1998). "Un Modelo Causal-explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el rendimiento académico", en *Revista Bordón*, 50, 171-185.
- CASTILLO, R. (1995). *Elaboración de perfiles – tipo de los alumnos universitarios como referencia para el proceso orientador en bachillerato – COU*. Universidad de Cantabria, Madrid.
- CASTRO, Félix, F. (2008), *Seguimiento de Estudiantes que tienen Alto Rendimiento en el CENEVAL en el Nivel Medio Superior de la UNACAR*. Ciudad del Carmen, Campeche, México (2003-2006). Tesis doctoral.
- CELORRIO, R. (1999). "Factores de influencia en el rendimiento educativo" en *Revista de Ciencias de la Educación*, núm. 177, pp. 1-33.
- CENTRA, J. A. y POTTER, D.A. (1980). "School and teacher effects: an interrelational model", en *Review of Educational Research*, vol. 50, núm. 2, 273 -291.
- CHENG, Y.C. & TAM, W.M. (2007). "School effectiveness and improvement in Asia: Three waves, nine trends and challenges", en T. Townsend (ed.), *International handbook of school effectiveness and improvement* (pp. 245-268). Springer, The Netherlands.

- CHINEN-LÓPEZ, M. (2006). *Análisis de los resultados de la prueba nacional de aprovechamiento en lectura en secundaria: estudio multinivel de logro y tendencias*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México.
- COLEMAN, J. S. y otros (1966) *Equality of educational opportunity*. U.S. government printing office, Washington.
- COLEMAN, J.S. (1961). *Social climates in high schools*. Washington, DC: U.S. government Printing Office.
- CONAPO (2007) Consejo Nacional de Población. Proyecciones de la población de México 2005 - 2050
- COOK, TD y CAMPBELL, D.T. (1979). *Quasi Experimentation, design and analysis issues for field setting*. Raud Mc Nally, Chicago.
- CREEMERS, B.P.M., SCHEERENS, J., & REYNOLDS, D., (2000). Theory development in school effectiveness research, en Teddlie, C., & Reynolds, D. (red), *The International Handbook of School Effectiveness Research*. Falmer, pp. 283-29, Londres.
- CROMBACH, L. (1968). *Psicología Educativa*. Paidós, México, D.F.
- CRONE, L.J., LANG, M.H., FRANKLIN, B.J. & HALBROOK, A.M. (1994). "Composite versus component score: Consistency of school effectiveness classification", en *Applied Measurement in Education*, 8 (4), pp. 365-377.
- CUBERO, M. (1988) *Validez Predictiva de los Puntajes de Admisión y Confiabilidad de la Prueba de Aptitud Académica*. Instituto de Investigaciones Psicológicas. Facultad de Ciencias Sociales. San José, Costa Rica.
- DÍAZ DE COSÍO (1999). Evaluación 1998, Aguascalientes, UAA.
- DÍAZ, Barriga F. (1997). *El pensamiento del adolescente y el diseño curricular en educación media superior*. Perfiles Educativos, México.
- DÍAZ, Mario (2001). *Evaluación del Rendimiento en la Enseñanza Superior*. Secretaría General de Educación y Formación Profesional (CIDE), Madrid, España
- DIEZ Medrano, J. (2002). *Métodos de Análisis Causal*. Argentina.

- DOUGLAS P. y YATES A. (1976). *Evaluación y Medida del Rendimiento Escolar*. Anaya, Madrid, España.
- ECCLES , J. y WIGFIELD, A. (1995) In the mind of the actor: the structure of adolscent's Achievement tasks values and expectancies-related beliefs, en *Personality and Social Psychological Bulletins*, núm. 21, pp. 215-225.
- EDEL NAVARRO, R. (2006). *Factores asociados al rendimiento académico*, *Revista Iberoamericana de Educación* (IBSN: 166-5653).
- ESCUDERO, E. (1981). *Selectividad y rendimiento académico de los universitarios: condicionantes psicológicos y educacionales*. Universidad de Zaragoza. Aragón.
- ESPINO, M. (1987). *Estudio Psicométrico de las relaciones entre habilidades intelectuales y rendimiento académico*. Universidad de la Laguna, Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación, Canarias.
- ETXEBERRIA, J. y TEJEDOR, F. (2007). *Cuadernos de Estadística: Regresión Múltiple*. 2da. ed., ed. La Muralla, Madrid, España.
- ETXEBERRIA, J., TEJEDOR, F., GARCÍA, E., GIL J., RODRÍGUEZ, G. (2000). *Cuadernos de Estadística: Análisis Factorial*. 1ra. ed., ed. La Muralla, Madrid, España.
- EZPELETA, J. y WEISS, E. (2000). *Cambiar la Escuela Rural. Evaluación Cualitativa del Programa para Abatir el Rezago Educativo*. DIE-CINVESTAV, 325 pp, México,.
- FEND, H. (1986). "Factores determinantes de los rendimientos escolares: ¿Cuál es la importancia de los maestros?", en *Educación*, núm.33, pp. 49-ss.
- FENNEMA, E. y SHERMAN, J.A. (1976) "Fennema-Sherman Mathematics: Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males", en *Journal for Research in Mathematics Education*, núm.57, pp. 348.364.
- FERNÁNDEZ AGUERRE, T. (2004). *Distribución del conocimiento escolar: clases sociales, escuelas y sistema educativo en América Latina*. Tesis de doctorado. El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos, México, D.F.

- FERNÁNDEZ DÍAZ, Ma. J. y GONZÁLEZ GALÁN (1997). "Desarrollo y Situación Actual de los Estudios de Eficacia Escolar", en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 3, núms. 1-3.
- FERNÁNDEZ Pérez (2005). *Evaluación y cambio educativo: El fracaso escolar*. Ediciones Morata, Madrid, España.
- FERNÁNDEZ, J. (2002). *Evaluación del Rendimiento, Evaluación del Aprendizaje*. Universidad Nacional de Andalucía, Ediciones Akal, Madrid, España.
- FERNÁNDEZ, M. Asensio, I. (1993) "Evaluación del clima de centros educativos", en *Revista de Ciencias de la Educación*, núm. 153, pp. 69-83.
- FERNÁNDEZ, Ma., Álvarez, M. Herrero, E. (2002). *Modelos de Calidad. La dirección escolar ante los retos del Siglo XXI*, pp. 3. Santillana.
- FERNÁNDEZ, T. y BLANCO, E. (2004). "¿Cuánto importa la escuela? El caso de México en el contexto de América Latina", en *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2(1).
- FERRÁN, M. (2001). *SPSS para Windows, Análisis Estadístico*. Editorial McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U., México.
- FOURNIER, M. (1984). *Algunos indicadores estadísticos del rendimiento académico*. Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad de Costa Rica, CEMIE-OEA-MEP, vol. 22, San José.
- FRANCES K., HASANI C., y AMAURI N. (2002). "Path Analysis: An introduction and Analysis of a Decade of Research", en *The Journal of Educational Research*, pp. 5-12.
- FUENTE, J. ARCHILLA, M.I. y JUSTICIA, F. (1998). "Factores condicionantes de las estrategias de aprendizaje y del rendimiento académico en alumnos universitarios a través de las escalas ACRA", en *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, núm. 11, pp. 193-209.
- FULLANA N., J. (1996 B). *La prevención del fracaso escolar: un modelo para analizar las variables que influyen en el riesgo del fracaso escolar*. Bordón, vol. 48, núm.2, pp. 151-ss.
- GALÁN, M.I. y MARÍN, D.E. (1995). *Marco teórico para el estudio del rendimiento escolar*. CISE, México.

- GARBANZO VARGAS, Guiselle María (2007). "Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública", en *Educación*, año/vol. 31, núm. 002, pp. 11-27. Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rod, Costa Rica.
- GARCÍA-CRUZ, GUZMÁN Saldaña, MARTÍNEZ González *et all* (2003). "Adaptabilidad y Cohesión Familiar, Implicación Parental en Conductas Autorregulatorias, Autoconcepto del Estudiante y Rendimiento Académico", en *Psicotherma*, I año/vol. 15, núm. 103, Universidad de Oviedo, España.
- GARCÍA, F. (1979). *Paquete de auto-enseñanza de evaluación del aprovechamiento escolar*. CISE-UNAM, México.
- GARCÍA, L. (1987). *Rendimiento académico y abandono en la educación superior a distancia*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.
- GARCÍA, O., PALACIOS, R. (1991). Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática. Tesis para optar el grado de magister, Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.
- GARCÍA Ramos, J. M. (1988). "Modelos exploratorios y confirmatorios en la investigación pedagógica no experimental", en *Revista de Ciencias de la Información*, núm. 136, pp. 423-447.
- GARCÍA Ramos, J. M. (1994). *Bases pedagógicas de la evaluación. Guía práctica para educadores*. Síntesis, Madrid.
- GARCÍA Ramos, J. M. (1997). "Análisis factorial confirmatorio a la validación del constructo competencia docente del profesor universitario", En *Revista Bordón*, vol. 49, núm. 4, pp.361-391.
- GARCÍA Ramos, J. M. (1998). Análisis de estructuras de covarianza en el estudio de la competencia docente del profesor universitario. *Revista de Investigación Educativa*, vol. 16, núm. 1, pp. 155-184.
- GARCÍA, V. (1952). "Noción y Aspectos de Rendimiento Escolar", en *Revista Bordon*, núms. 25 y 26, p. 4.
- GARSON, G. (1992). "De la Ciencia de políticas al análisis de políticas públicas. Veinticinco años de progreso", en Luis F. Aguilar Villanueva (ed.), *Antología de políticas públicas*, vol. 1 (El estudio de las políticas públicas). Miguel Ángel Porrúa, pp. 149 -180. Archivo PDF, México.

- GAVIRIA, J., MARTÍNEZ-ARIAS, R. y CASTRO, M. (2004). "Un estudio Multinivel sobre los factores de Eficacia Escolar en Países en Desarrollo: El Caso de los Recursos de Brasil", en *Education Policy Analysis Archives*, 12 (20).
- GEORGE Rani y KAPLAN D. (1997). *A Structural Model of Parent and Teacher Influences on Science Attitudes of Eighth Graders: Evidence from NELS: 88*. Department of Educational Studies, University of Delaware, pp.93-109.
- GIL, M. (2005). "El crecimiento de la educación superior privada en México: de lo pretendido a lo paradójico... ¿o inesperado?", en *Revista de la Educación Superior*, ANUIES, vol. XXXIV, núm. 133, enero-marzo, pp. 9- 20, México.
- GLASMAN and BINIAMOV (1981). "An Empirical Test of an Inventory Model of Student Study Time", en *The Journal Economic Education*, vol. 19, año 4. Autumm, 1998.
- GLASSMAN, S. y BINIAMINOV, I. (1981). "Input-Output Analices of Schools2, en *Review of Educational Research*, vol. 51, núm. 4, pp. 509-539.
- GOLDSTEIN, H. (1979). *The design and analysis of longitudinal studies*. Academic Press, Londres.
- GÓMEZ, G. (1992). *Centros educativos eficaces y eficientes.*, Promoción de publicaciones universitarias, Barcelona, España.
- GONZÁLEZ M, PILAR. (1989). *Aplicación del LISREL al análisis del rendimiento estudiantil*. Facultad de Ciencias Universidad de Los Andes, Lima, Perú.
- GONZÁLEZ TIRADOS (1994). *Análisis de los factores del proceso y otros factores de influencia que condicionan la calidad de las enseñanzas universitarias y el rendimiento*. Universidad Politécnica de Madrid, H. M., Madrid, España.
- GONZÁLEZ-PINEDA, J.A (1996). Estilos cognitivos y de aprendizaje. Psicología de la Instrucción, vol. 2: *Componentes cognitivos y afectivos del aprendizaje escolar*. EUB, Barcelona.
- GONZÁLEZ-PUMARIEGA. S. ROCES, C.. ALVAREZ. L. y GONZÁLEZ TORRES, MC (1998). *Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y aprendizaje escolar*. Universidad de Oviedo, España.

- GONZÁLEZ, GALÁN (2004). *Evaluación del Clima Escolar como factor de calidad*. Ed. La Muralla, Madrid, España.
- GONZÁLEZ, M. (2000). *Clima Educativo Universitario*. Ediciones de la Universidad Ezequiel Zamora Barinas, Barinas, Venezuela.
- GUTIÉRREZ, M. y CLEMENTE, A. (1993). "Autoconcepto y conducta prosocial en la adolescencia temprana: Bases para la intervención", en *Revista de Psicología de la Educación*, núm. 4, pp. 39-48.
- H. M. BLALOCK Jr. (1985). *Causal Models in the Social Sciences*. 2da. ed., ed. Aldine de Gruyter, Inc. Hawthorne, Nueva York.
- HAIR, J. F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L. y BLACK, W.C. (1999). *Análisis Multivariante*. 5ª ed. Prentice Hall International, Madrid, España.
- HARVEY, L. y GREEN, D. (1993). "Defining Quality", en *Assessment And Evaluation in Higher Education*, 18 (1).
- HEIDBREDER, E. (1960) *Seven Psychologies*. Nueva York: Appleton Century Crofts. Versión en español: *Psicologías del siglo XX*. Paidós, Buenos Aires.
- HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ R, VADILLO-BUENO & RIVERA-LEÓNIDES S. (2008). "Eficacia educativa: Avances de un modelo para la Educación Superior", en *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, núm. 1, pp. 63-80.
- HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, RAFAEL, RIVERA-LEONIDES, Sonia. (2007). *Eficacia educativa: avances de un modelo para la educación superior*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C., México.
- HERNÁNDEZ, MARTÍNEZ, DA FONSECA & RUBIO (2005). *Aprendizaje, competencias y rendimiento en Educación Superior*. Ed. La Muralla, Madrid, España.
- HERRERA, M., NIETO, S., RODRÍGUEZ, M. y SÁNCHEZ, M. (1999). "Factores Implicados en el Rendimiento Académico de los Alumnos", en *Revista de Investigación Educativa*, , vol. 17, núm. 2, pp. 413-424, Universidad de Salamanca, España.
- HORN, R. (1990). *Establecimiento de los sistemas de medición del rendimiento académico en América Latina: Un Análisis de los Problemas y la Experiencia más Reciente*. The World Bank, Washington.

- HOY, W.K. y MIKEL, C.G. (1987). *Educational administration: theory, research and practice*, 3a. ed.. Random House, Nueva York.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS (1978). *El rendimiento universitario*. Universidad Simón Bolívar, Colección Parámetros, Caracas, Venezuela.
- JAMES, L. A. (2007). *Amos 16.0 User's Guide*, SPSS Inc. Amos Development Corporation, United States of America.
- JEFT, J. y ABBOTT, M. (2004). *Structural equation models assessing relationships among student activities, ethnicity, poverty, parents, education, and academic achievement* Washington school research center.
- JENSEN, A. R. (1969). "How much can we boost I.Q. and scholastic achievement", en *Harvard Educational Review*, núm. 39, pp. 1-123.
- JIMÉNEZ, M. (2000). *Competencia social: intervención preventiva en la escuela*, en *Infancia y Sociedad*, núm. 24, pp. 21-48.
- JOIREMAN, J. A., & ABBOTT, M. L. (2001). *Relationships between the Iowa Test of Basic Skills and the Washington Assessment of Student Learning in the State of Washington*. Technical Report No. 2, Washington School Research Center.
- KEMBER, LEUNG y DORIS (2005). "The influence of active learning experiences on the development of graduate capabilities", en *Studies in Higher Education*, vol. 30, núm. 2, pp. 155-170.
- KENT, R. (2005). *Recepción de las políticas públicas de educación superior: el PIFI y el PIFOP/R*. Kent Serna. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, México.
- KIM, J. O., Y MUELLER, C. W. (1978). *Factor Analysis, Statistical Methods and Practical Issues*. Sage, Beverly Hills.
- KURDEK, L.A. y SINCLAIR, R.J. (1988). "Adolescent adjustment in twoparent nuclear, another-custody, and stepfather families", en *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, núm. 56, pp. 91-96.
- LASTRA, E.F. (2001). *La efectividad escolar: un estudio de las escuelas primarias públicas en una ciudad mexicana*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Stanford, California.

- LEVINE, D. U., & LEZOTTE, L. W. (1990). *Unusually effective schools: A review and analysis of research and practice*. The National Center for Effective Schools Research and Development, Madison, WI.
- LÓPEZ ZÁRATE (1996). "Sobre las políticas de ingreso a las instituciones de educación superior", en *Revista de Educación Superior*. CESU/UNAM, D.F. México.
- M. Scott DEBERARD, Glen I. SPIELMANS, Deana L. JULKA (2004). "Predictors of Academic Achievement and Retention Among College Freshmen: A longitudinal study". Print a PDF version of the Wellness Card.
- MALO ÁLVAREZ (2006). *La educación superior en el nuevo milenio*. CENEVAL, México.
- MARSH, H. W., PARKER, J. W. y BARNES, J. (1984). "Multidimensional self-concept; their relationship to age, sex and academic measures", en *American Educational Research Journal*, núm. 22, pp. 422-444.
- MARSH, V. (2007). *Los estereotipos afectan al rendimiento académico de las mujeres*. Tendencias Científicas, España.
- MARTÍN MARISA (2002). *El modelo educativo del Tecnológico de Monterrey*, México.
- MARTÍNEZ GONZÁLEZ, R. A. Y PÉREZ HERRERO (2004) "Evaluación e Intervención Educativa en el campo familiar", en *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, núm. 15 (1), pp. 89-104
- MARTÍNEZ RIZO (2000). *Nueve retos para la Educación Superior: funciones, actores y estructuras*. ANUIES, Serie Ensayos, México.
- MARTÍNEZ-GUERRERO, J. I. (2004). La medida de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid España.
- MARTÍNEZ-OTERO, VALENTÍN (1997) *Los adolescentes ante el estudio. Causas y consecuencias del Rendimiento Académico*. Fundamentos, Madrid, España.

- MARTÍNEZ, J. (2007). *Tres Aristas de un Triángulo: Bajo Rendimiento Académico, Fracaso y Deserción Escolar, un Centro: "El Adolescente"*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, *Revista Científica Electrónica de Psicología*, ICSA-UAEH, No.2
- MARTÍNEZ, JOSÉ (2004). La medida de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Tesis doctoral, Universidad Complutense, Madrid.
- MARTÍNEZ, N. (2006). México. Periódico *El Universal*
- MARUM, E. (2001). *Perfiles educativo*. UNAM, vol. XXIII.
- MCKEOWN, B.F. & THOMAS, D. (1988) *Q. Methodology*. New Bury Park, Sage, C.A.
- MELLA, ORLANDO y ORTÍZ, IVÁN (1999). "Rendimiento Escolar. Influencias diferenciales de factores internos y externos", en *Revista de Estudios Latinoamericanos*, 1er. trimestre, año/vol. XXIX, núm. 001, pp. 69-92. Centro de Estudios Educativos. Distrito Federal, México.
- MORA J. L. (2004). Hacia un programa integral de autoevaluación: El Perfil del Alumno de Nuevo Ingreso en una Universidad Pública. Tesis de maestría, Universidad Anáhuac, Facultad de Educación, México.
- MUÑOZ IZQUIERDO C. *et al.* (1979). *Diagnóstico y marco conceptual para la planeación integral de la educación en México. Educación y desarrollo dependiente en América Latina*. Ed. Guernika.
- MUÑOZ, C. y RODRÍGUEZ, P. (1976). *Factores determinantes de los niveles de rendimiento escolar asociados con diferentes características socioeconómicas de los educandos*. CEE-ECIEL, México.
- MURILLO, F.J. (Coord.) (2007). *Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar*. Convenio Andrés Bello, Bogotá.
- NADERI, ABDULLAH, AIZAN, SHARIR, KUMAR (2009) *Journal of American Science* 2009; 5(5):101-112]. (ISSN: 1545-1003).
- NARCEA S. A. DE KERLINGER, F. N. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. Ed. Madrid, España. Interamericana, ed. 1985, México..

- NORIEGA, C., LAVIN, S., MARTÍNEZ, F. y SCHMELKES, S (1997). *La calidad de la educación primaria: un estudio de caso*. Fondo de Cultura Económica, México.
- NUNNALLY, JC. (1978) *Psychometric Theory*. McGraw-Hill, Nueva York.
- NÚÑEZ RINCÓN, CARLOS ENRIQUE (2007). *El Path Analysis aplicado al hecho educativo*. Universidad de Táchira, Venezuela.
- NUTTAL, D. et all (1989) "Differential Schol Effectivennes", en *International Journal of Educational Research*, núm. 13 (7), pp. 769-776.
- ONCÍNS, F. (2007). *Las estrategias de aprendizaje en adolescentes de educación secundaria y su relación con el rendimiento académico*. I.E.S, Ítaca, Zaragoza, España.
- ORDEN, Arturo., De la (1982). *La evaluación educativa*. Docencia. Buenos Aires, Argentina.
- ORDEN, Arturo., De la (1999). "Los modelos jerárquicos lineales y su aplicación a la investigación educativa", en *Revista de Investigación Educativa*, vol. 17, núm.2, pp. 425-428.
- ORLANDO M. & JUAN ORTIZ, (1999). "Rendimiento Escolar: Influencias diferenciales de factores externos e internos", en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1er. trimestre, año/vol. XXIX, núm. 001, pp. 69-92. Centro de Estudios Educativos. D.F. México.
- PACHECO, B. y CABALLERO, A. (1972). *El diagnóstico del rendimiento escolar a través de las pruebas pedagógicas*. Madrid: INAPP
- PAGE, Álvaro (1990). *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia, CIDE, Madrid, España.
- PARKERSON, et al (1984). "Exploring Casual Models of Educational Achievement", en *Journal of Educational Psychology*, vol. 76, núm. 4, pp. 638-646.
- PARKERSON, Jo Ann, LOMAX, Richard, G., SHILLER, Diane, WALBERG, Herbert J. (1983). "Exploring Causal Models of Education Achievement", en *Journal of Educational Psychology*, vol. 76, núm. 4, pp. 638-646.

- PASCARELLA, E.T. (1984). "Collage environmental influences on student's educational aspirations", en *Journal of Higher Education*, vol. 55, núm.6, pp. 751-771.
- PELECHANO, V. (dir.) (1977). *Personalidad, inteligencia, motivación y rendimiento académico en BUP*. ICE Universidad de la Laguna, Tenerife, España.
- PÉREZ SERRANO, G. (1978). Definición del rendimiento escolar y su relación con el nivel socio-cultural. Tesis doctoral, Universidad Complutense, Madrid.
- PÉREZ, G. (1981). *Origen Social y Rendimiento Escolar*. Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid, España.
- PITA, M. y CORENGIA, A. (2005), "Rendimiento académico en la universidad", en V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur, Mar del Plata, Argentina.
- PLATA, J. (1969). *La comprobación objetiva del rendimiento escolar*. Magisterio Español, Madrid.
- PORCEL, Eduardo Adolfo; DAPOZO, Gladis Noemí; LÓPEZ, María Victoria (2010). *Predicción del rendimiento académico de alumnos de primer año de la FACENA (UNNE) en función de su caracterización socioeducativa*. REDIE, vol. 12, núm. 2, pp. 1-21, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México
- PORREA, M. A. (2002), *La calidad de la educación en México: perspectivas, análisis y evaluación*. Ed. Porrúa, México.
- QUEZADA, R. (1991). *Guía para evaluar el aprendizaje teórico y práctico*. Editorial Limusa, México.
- RANDALL y RICHARD (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Lawrence Erlbaum associates, Inc., New Jersey.
- RAUDENBUSH, S. W. (1988). "Educational applications of hierarchical linear models: A review", en *Journal of Educational Statistics*, 13, 85-116.
- RAVE y KAPLAN (1997). A structural model of parent and teacher influences on science attitudes of eighth graders: evidence from NECS: 88 obtund of department of studios educationalist. Universidad of Delaware, Network, USA.

- REPARAZ, A. (1986) *La predicción del Rendimiento Académico en el Curso de Orientación Universitaria..* Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Navarra, Navarra.
- REYNOLDS, Arthur J., WALBERG, Herbert J. (1991). "A structural model of science achievement and attitude: An extension to high school", en *Journal of Educational Psychology*, vol 84(3), sep. 1992, pp. 371-382.
- REYNOLDS, A. y WALBERG, H.J. (1992). "A Structural Model of High School Mathematics Outcomes", en *Journal of Educational Research*, vol.85, núm. 3, pp. 150-158.
- RIVERA-LEÓNIDES S. & HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ R. (2007). "Análisis de la eficacia y la cultura escolar en el subsistema de universidades tecnológicas de México: Hacia un modelo de desarrollo docente", en REICE – *Revista Electrónica Iberoamericana de investigación sobre la Calidad. Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 5, núm. 5e. pp. 115-123
- RODRÍGUEZ ESPINAR, S. "Modelos de investigación sobre el rendimiento académico. Problemática y tendencias", en *Revista de Investigación Educativa*, 6 (1985), pp. 284-303.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, ROBERTO (2004). *La Educación Superior Transnacional en México: El Caso Sylvan- Universidad del Valle de México.* Educación Soc., Campinas, vol. 25, núm. 88, pp. 1044-1068, especial.
- ROSNER, B. (1979). *The análisis of longitudinal data in epidemiologic studies.* J Chron Dis; 32: 163-73.
- ROWELL, J., CHERYL-LYNN, P. y LEONARD D. (2003). "Longitudinal relations between children's exposure to T.V. violence and their aggressive and violent behavior in young adult hood: 1977 – 1992", en *Developmental Psychology*, vol. 39, núm. 2, pp. 201-221.
- RUIZ CUÉLLAR, G. (1999). *Un acercamiento a la calidad de la Educación Primaria en Aguascalientes desde la perspectiva de la efectividad escolar.* Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes.
- RUTTER, M., MAUGHAN, B., MORTIMORE, P. & OUSTON, J. y SMITH, A. (1979). *Fifteen thousand hours: Secondary schools and their effects on children.* Harvard University Press, Cambridge, MA.

- SÁNCHEZ, C. (1986). *Predictores del rendimiento académico*. Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- SCHEERENS, J. (1992). *Effective schooling: research, theory and practice*. Cassell, Londres.
- SCHMELKES, S., MARTÍNEZ, F. NORIEGA, M.C. y LAVÍN, S. (1996). *The Quality of Primary Education in Mexico: A Study of Five Zones*. International Institute for Educational Planning, París, Francia.
- SECADA, F., (1952). “Factores de Personalidad y Rendimiento Escolar”, en *Revista Española de Pedagogía*, núm. 40, pp. 77-85, 1952.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2007). Estadística Básica del sistema Educativo Nacional fin de cursos 2005-2006. México.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. (2001). Programa Nacional de Educación 2001-2006. México.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Unidad de Planeación y Políticas Educativas, Dirección General de Planeación y Programación, principales cifras, Ciclo Escolar 2006 – 2012.
- SIGAL, V. (1992) *Consideraciones sobre el Ingreso Irrestricto a la Universidad*. Cinterfor, Montevideo.
- SPERMAN, C. (1904). “General Intelligence Objectively Determined and Measured”, en *American Journal of Psychology*, vol. 15, 2001-293.
- STANLEY, J.C. y BENBOW, C.P. (1983). *La teoría de las Inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica, México.
- TEDDLIE, C., & STRINGFIELD, S. (1985). “A differential analysis of effectiveness in middle and lower SES schools”, en *Journal of Classroom Interaction*, 20(2), 38-44.
- TEJEDOR, GONZÁLEZ y GARCÍA (2008). “Estrategias atencionales y rendimiento académico en estudiantes de secundaria”, *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol.40, núm.1, p.123-132. ISSN 0120-0534.
- THE COLLEGE BOARD. (2003). Prueba de Aptitud Académica. Puerto Rico

- THORNDIKE, R.L. y HAGEN, E. P. (1996). *Medición y evaluación en psicología y educación*. Trillas, México.
- THURSTONE, L. L. (1938). *Primary Mental Abilities*. University of Chicago Press, Chicago, Estados Unidos.
- THURSTONE, L. L. & ADKINS, D. C. (1939). The Psychological Examination Educational Record, vol. 20, 263-300.
- TINTO, V. (1987). *Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition*. University of Chicago Press, Chicago, Estados Unidos.
- TONCONI QUISPE, J. (2009). *Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la Universidad del Altiplano, Perú*.
- TOURÓN, J. (1985). “La predicción del rendimiento académico: procedimientos, resultados e implicaciones”, en *Revista Española de Pedagogía*, núm. 43 (169-170), pp. 473-496.
- TROWER, P. y VINCENT, L. (1995). *The value added national Project technical report, secondary. School curriculum and assessment authority*. Londres.
- UGARRIZA, N. (1998). “Evaluación del rendimiento académico”, En *Revista de la Unidad de Postgrado de Educación*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos –año 1, núm. 1, Lima, Perú.
- UNESCO (1998). Conferencia Mundial para la Educación Superior, la educación superior en el siglo XXI: Visión y acción – Marco de Acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior. UNESCO, París.
- VALLE, A. *et al.* (1996). Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. Universidad de La Coruña, Universidad de Oviedo, *Psicothema*, vol. 8, núm. 1, pp. 45-61, ISSN 0214 - 9915 CODEN PSOTEG.
- VAN DER LINDEN, W. & HAMBLETON, R. (1997) *Handbook of Modern Ítem Response Theory*. Springer, Nueva York.
- VARGAS, Javier (2001). Factores diferenciales del rendimiento académico en educación superior. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid. España.

- VILLA, N. y PACHECO, V. (2002). "Articulación y reorientación del sistema de educación superior para la formación de nuevos investigadores en México. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)", en *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653) 6, México.
- VILLEGAS, C. (2001). Hacia un modelo de rendimiento escolar en educación primaria en el Distrito Federal, México: factores que influyen en matemáticas y español. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Educación, Madrid, España.
- WONG, M. (1971). *Validez predictiva del examen de admisión*. Universidad de Costa Rica. San José.
- YOUNG, J.W. (1991). "Improving the prediction of college performance of ethnic minorities using the IRT-based GPA", en *Applied Measurement in education*, vol.4, núm.3, pp. 229-239.
- ZIMMERMAN, J. (1996). *Developing self-regulated learners: beyond achievement to self-efficacy*. American Psychological Association, Washington, DC.
- ZORRILLA, M. (2003) "La investigación sobre eficacia escolar en México. Estado del Arte", en Murillo (ed.), *La Investigación sobre Eficacia Escolar en Iberoamérica. Revisión internacional del estado del arte*. Bogotá: CAB/CIDE.

PÁGINAS WEB REVISADAS

ANUIES (2007), *Anuario Estadístico 2007*, consultado en: http://www.anui.es/mx/servicios/d_estrategicos/documentos_estrategicos/21/sXl.pdf (Recuperado el 15 de julio de 2008)

BENÍTEZ, M.; GIMENEZ, M. y OSICKA R. (2000). Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?. En *www*. Recuperado: <http://fai.unne.edu.ar/links/LAS%2...20EL%20rendimiento%20academico.html>

CABALLERO, A., HERNÁNDEZ-PIZARRO y CABALLERO M. (2007). *Fundamentación psicodidáctica de una propuesta de intervención diagnóstica-orientadora para los docentes en el bachillerato*. Revista Tendencias Pedagógicas Vol. 12, pp. 171-226. México, consultado: http://www.uam.es/departamentos/stamaria/didteo/revista/n_12%20tendencias/cap127.pdf.

CASTEJÓN, C. (2006). *Evaluación del rendimiento en los centros educativos: identificación factores y eficacia*, *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica*, consultado en: <http://books.google.com.mx/books?id=vCAtlZsxDNwC&pg=PA61&lpg=PA61>

CASCÓN I. (2000) Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico. Documento Recuperado: <http://www.usal.es/~inico/investigacion/jornadas/jornada2/comun/c17.html>.

COLLAGE BOARD . Puerto Rico (Prueba de Aptitud Académica) <http://oprla.collegeboard.com/ptorico/pr/program/paa.html>

DEBERARD, M. SCOTT. SPIELMANS, GLEN I. JULKA, DEANA L.(2004, Marzo 1). Predictors of academic achievement and retention among college freshmen: a longitudinal study. Retrieved Septiembre 29, 2011, from Free Patents Online: <http://www.freepatentsonline.com/article/College-Student-Journal/115034777.html>

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. Proyecto de Creación, Decreto, Estatuto Orgánico, Plan Maestro de Desarrollo 2004-2012. México. Consultado en: www.inee.edu.mx

ITESM. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Consultado: <http://www.itesm.mx>

MOUCHARD, T. (1985). Estudio comparativo entre el examen de admisión a la Universidad de Lima y una prueba de aptitud académica así como la relación que existe entre ellos y el rendimiento académico.

Recuperado de:

<http://www.inpeau.ufsc.br/coloquio07/anais/TRABAJOIRIQUIN.pdf>

OCDE. First Results from PISA 2003. Executive Summary. Consultado:

<http://www.oecd.org/dataoecd/1/63/34002454.pdf>

PARI y MIRTHA (2007), *Asertividad, necesidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes del VII y VIII ciclo de la E.A.P. de Comunicación Social e Ingeniería de Sistemas*. Recuperado de:

<http://biblioteca.universia.net/irARecurso.do?page=http%3A%2F%2Fwww.cyb>

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2006 -2012.Consultado:

<http://pnd.presidencia.gob.mx/>

PORCEL, E., DAPOZO, G. Y LÓPEZ, M. (2010). Predicción del rendimiento académico de alumnos de primer año de la FACENA (UNNE) en función de su caracterización socioeducativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 12(2). Consultado el 1º de agosto de 2011 en:

<http://redie.uabc.mx/vol12no2/contenido-porcel-dapozo.html>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA MEXICANA. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México D. F. Recuperado de:

<http://pnd.presidencia.gob.mx/>

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (1992), Rendimiento Académico de los Alumnos. Recuperado de:

http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=58617

Teoría de Ecuaciones Estructurales

<http://www.selene.uab.es/jmasson/informacion/teoriaecuaciones>

MARSH, V. (2007, Junio 29). *Los estereotipos afectan al rendimiento académico de las mujeres*. Retrieved September 29, 2011, from Tendencias Sociales:

http://www.tendencias21.net/Los-estereotipos-afectan-al-rendimiento-academico-de-las-mujeres_a1652.html

Medida del rendimiento académico. Consultado el 01-11-2010

http://www.dgb.sep.gob.mx/tramites/revalidacion/Estruc_sist_edu/Estud-ESTADOS_UNIDOS.pdf

http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc48_en.htm

http://www.profesionales.usb.ve/carreras/TABLA_EQ.pdf

<http://www.ince.mec.es/pub/index.htm> España

http://www.dgb.sep.gob.mx/tramites/revalidacion/Estruc_sist_edu/Estud-ESTADOS_UNIDOS.pdf

La información que se incluye a continuación ha sido recogida de la página web del Ministerio de Educación y Cultura Tomado de:

http://www.spainexchange.com/es/estudiante_info/sistema_educativo.php

http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide_es.pdf

ANEXOS

Los anexos se encuentran en un documento que está al final de la tesis en un archivo informático.

1. SOLICITUD DE ADMISIÓN A LA UNIVERSIDAD (EJEMPLO)
3. EXÁMENES INICIALES (EJEMPLO)
 - 3.1 PRUEBA DE MATEMÁTICAS
 - 3.2 PRUEBA DE ESPAÑOL
4. MODELO DE LA PRUEBA TOEFL (EJEMPLO)
5. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE LOS MODELOS CAUSALES DE LA GENERACIÓN.
 - 5.1 MODELO GENERAL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO RA1
 - 5.2 MODELO GENERAL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO RA2
 - 5.3 MODELO GENERAL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO RA3
 - 5.4 MODELO GENERAL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO RA4
 - 5.5 MODELO GENERAL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO RA5
 - 5.6 MODELO GENERAL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO RA6
 - 5.7 MODELO GENERAL DE RENDIMIENTO ACADÉMICO RA7
6. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE LOS MODELOS CAUSALES DE RENDIMIENTO ACADÉMICO POR ÁREAS ACADÉMICAS.
 - 6.1 MODELO DE HUMANIDADES
 - 6.2 MODELO DE INGENIERÍA
 - 6.3 MODELO DE NEGOCIOS
7. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE LOS MODELOS CAUSALES POR CARRERAS PROFESIONALES
 - 7.1 MODELO DE MERCADOTECNIA
 - 7.2 MODELO DE FINANZAS Y CONTABILIDAD
 - 7.3 MODELO DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
 - 7.4 MODELO DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y MEDIOS DE INFORMACIÓN
8. MODELOS COMPLEMENTARIOS
 - 8.1 MODELO DE RENDIMIENTO ACADÉMICO PREPA NO TEC
 - 8.2 MODELO DE RENDIMIENTO ACADÉMICO PREPA TEC

TABLAS

TABLA 2-1 ALUMNOS MATRICULADOS POR NIVEL EDUCATIVO 1980-2010
TABLA 2-2 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO EDUCATIVO DEL TEC (MARTÍN MARISA, 2002)
TABLA 3 -1 ESTUDIOS DE CARÁCTER SOCIOLÓGICO (CELORRIO, 1999)
TABLA 3-2 ESTUDIOS DE CARÁCTER PSICOLÓGICO
TABLA 3-3 ESTUDIOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO CON ENFOQUE PEDAGÓGICO
TABLA 3-4 INDICADORES DE RENDIMIENTO ESCOLAR (2000/2005)
TABLA 4-1 RESUMEN DE CONTRIBUCIONES SOBRE LA MEDIDA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO
TABLA 4-2 CÁLCULO DEL PROMEDIO AJUSTADO (PAJ)
TABLA 4-3 EQUIVALENCIAS DE LA MEDIDA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO POR PAÍSES
TABLA 5-1 INVESTIGACIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO
TABLA 6-1 HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PROPUESTA
TABLA 6-2 ALUMNOS EGRESADOS POR CARRERA PROFESIONAL
TABLA 6-3 MUESTRA DE ALUMNOS POR DIVISIONES ACADÉMICAS
TABLA 6-4 VARIABLE DEPENDIENTE O CRITERIO
TABLA 6-5 VARIABLES CLASIFICATORIAS PERSONALES Y SOCIO-FAMILIARES
TABLA 6-6 VARIABLES DE RENDIMIENTO PREVIO
TABLA 6-7 VARIABLES DE RENDIMIENTO DURANTE SU CARRERA UNIVERSITARIA
TABLA 6-8 EVALUACIÓN DE LA MEDIDA DEL EXAMEN TOEFL
TABLA 7-1 PROMEDIO AJUSTADOS Y DESVIACIONES TÍPICAS POR CARRERA
TABLA 7-2 PROMEDIO AJUSTADO POR CARRERAS DEL 3RO., 5TO. Y 9NO. SEMESTRES
TABLA 7-3 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR ÁREAS POR PROMEDIO AL 3RO., 5TO. Y 9NO. SEMESTRES
TABLA 7-4 EFICIENCIA TERMINAL GLOBAL DE LAS GENERACIONES QUE INGRESARON EN 1999-2000
TABLA 7-5 DESERCIÓN POR CARRERAS PROFESIONALES PERÍODO 2004-2005
TABLA 7-6 MEDIAS DE LA EDAD DE LOS ALUMNOS POR CARRERA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO
TABLA 7-7 DISTRIBUCIÓN DE LOS ALUMNOS POR CARRERA, SEXO Y RENDIMIENTO
TABLA 7-8 DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LOS PADRES POR CARRERAS
TABLA 7-9 DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIOS DE LOS PADRES POR CARRERAS
TABLA 7-10 DISTRIBUCIÓN TIPO DE PREPARATORIA POR CARRERAS
TABLA 7-11 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR CARRERA Y BECA
TABLA 7-12 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR CARRERA Y NIVEL ECONÓMICO
TABLA 7-13 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR PAA Y CARRERAS
TABLA 7-14 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS EN LOS EXÁMENES INICIALES DE MATEMÁTICAS Y ESPAÑOL

TABLA 7-15 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR CARRERA Y PROMEDIO DE LA PREPARATORIA

TABLA 7-16 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR TOEFL DE INICIO Y FINAL

TABLA 7-17 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR MATERIAS REPROBADAS AL 3RO., 5TO. Y 9NO. SEMESTRES

TABLA 7-18 DISTRIBUCIÓN DE ALUMNOS POR SEMESTRES DE MÁS

TABLA 7-19 RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA GENERACIÓN

TABLA 7-20 CORRELACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y LAS CARRERAS PROFESIONALES

TABLA 7-21 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS DISTINTOS SEMESTRES MEDIDOS

TABLA 7-22 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS, DE RENDIMIENTO INICIAL Y RENDIMIENTO DURANTE LA CARRERA UNIVERSITARIA

TABLA 7-23 CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DURANTE LA CARRERA UNIVERSITARIA Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO AL ÚLTIMO SEMESTRE

TABLA 7-24 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS DISTINTOS SEMESTRES MEDIDOS

TABLA 7-25 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DURANTE SU CARRERA UNIVERSITARIA CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO FINAL EN LOS DISTINTOS SEMESTRES MEDIDOS

TABLA 7-26 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS DISTINTOS SEMESTRES MEDIDOS

TABLA 7-27 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DURANTE SU CARRERA UNIVERSITARIA CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS DISTINTOS SEMESTRES MEDIDOS

TABLA 7-28 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS DISTINTOS SEMESTRES MEDIDOS

TABLA 7-29 CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES DE RENDIMIENTO DURANTE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO FINAL

TABLA 7-30 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL EN FUNCIÓN DEL SEXO

TABLA 7-31 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR 3 CATEGORÍAS DE EDAD

TABLA 7-32 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE PARA LOS 3 GRUPOS DE EDAD DE ALUMNOS

TABLA 7-33 COMPARACIÓN MÚLTIPLE ENTRE GRUPOS DE EDAD DE LOS ALUMNOS

TABLA 7-34 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL EN 3 CATEGORÍAS DE BECA

TABLA 7-35 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE PARA LOS GRUPOS DE BECA

TABLA 7-36 COMPARACIÓN MÚLTIPLE ENTRE GRUPOS POR BECA

TABLA 7-37 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL PARA LAS CATEGORÍAS DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO.

TABLA 7-38 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE PARA LOS GRUPOS DE NIVEL SOCIOECONÓMICO

TABLA 7-39 COMPARACIÓN MÚLTIPLE ENTRE GRUPOS POR NIVEL SOCIO-ECONÓMICO

TABLA 7-40 MEDIA DEL RENDIMIENTO FINAL Y ESTUDIOS DE LOS PADRES

TABLA 7-41 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR ESTUDIOS DEL PADRE

TABLA 7-42 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE PARA LOS GRUPOS DE ESTUDIOS DE LOS PADRES

TABLA 7-43 COMPARACIÓN MÚLTIPLE ENTRE GRUPOS POR ESTUDIOS DE LOS PADRES

TABLA 7-44 MEDIA DEL RENDIMIENTO FINAL Y ESTUDIOS DE LA MADRE

TABLA 7-45 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR ESTUDIOS DE LA MADRE

TABLA 7-46 RENDIMIENTO FINAL EN TRES GRUPOS POR EDAD DEL PADRE

TABLA 7-47 ANÁLISIS DE VARIANZA POR EDAD DEL PADRE

TABLA 7-48 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE PARA LOS GRUPOS DE EDAD DEL PADRE

TABLA 7-49 COMPARACIÓN DE LOS GRUPOS DE EDAD DEL PADRE

TABLA 7-50 RENDIMIENTO FINAL EN TRES GRUPOS POR EDAD DE LA MADRE

TABLA 7-51 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR EDAD DE LA MADRE

TABLA 7-52 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE PARA LOS GRUPOS DE EDAD DE LA MADRE

TABLA 7-53 COMPARACIÓN MÚLTIPLE ENTRE GRUPOS DE EDAD DE LA MADRE

TABLA 7-54. ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR EL NIVEL DE TOEFL EN TRES GRUPOS

TABLA 7-55 PRUEBA POST-HOC DE SCHEFFE EN TRES GRUPOS POR NIVEL DE TOEFL

TABLA 7-56 COMPARACIÓN MÚLTIPLE ENTRE GRUPOS DE NIVEL DE TOEFL INICIAL

TABLA 7-57 RENDIMIENTO FINAL EN DOS GRUPOS POR EL TIPO DE PREPARATORIA

TABLA 7-58 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL PARA DOS CATEGORÍAS DE TIPO DE PREPARATORIA.

TABLA 7-59 RENDIMIENTO FINAL EN TRES GRUPOS POR ESTUDIOS DE PREPARATORIA

TABLA 7-60 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR EL RENDIMIENTO DE PREPARATORIA

TABLA 7-61 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE POR GRUPOS DE RENDIMIENTO DE LA PREPARATORIA

TABLA 7-62 COMPARACIÓN MÚLTIPLE DEL RENDIMIENTO DE PREPARATORIA EN TRES GRUPOS

TABLA 7-63 ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO AL 3ER. SEMESTRE

TABLA 7-64 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE DEL RENDIMIENTO AL 3ER. SEMESTRE POR GRUPOS

TABLA 7-65 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR EL RENDIMIENTO AL 5TO. SEMESTRE

TABLA 7-66 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE DEL RENDIMIENTO AL 5TO. SEMESTRE POR GRUPOS
TABLA 7-67 COMPARACIÓN MÚLTIPLE DEL PROMEDIO AL 5TO. SEMESTRE
TABLA 7-68 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR MATERIAS REPROBADAS AL 5TO. SEMESTRE.
TABLA 7-69 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE DE MATERIAS REPROBADAS AL 3ER. SEMESTRE
TABLA 7-70 COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE MATERIAS REPROBADAS AL 3ER. SEMESTRE
TABLA 7-71 ANÁLISIS DE VARIANZA POR MATERIAS REPROBADAS AL 5TO. SEMESTRE
TABLA 7-72 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE DE MATERIAS REPROBADAS AL 5º SEMESTRE
TABLA 7-73 COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE MATERIAS REPROBADAS AL 5TO. SEMESTRE
TABLA 7-74 ANÁLISIS DE VARIANZA POR MATERIAS REPROBADAS AL ÚLTIMO SEMESTRE
TABLA 7-75 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE, MATERIAS SUSPENDIDAS AL ÚLTIMO SEMESTRE
TABLA 7-76 COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE MATERIAS REPROBADAS AL ÚLTIMO SEMESTRE
TABLA 7-77 ANÁLISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO FINAL POR SEMESTRES DE MÁS
TABLA 7-78 PRUEBAS POST-HOC DE SCHEFFE DE SEMESTRES DE MÁS
TABLA 7-79 COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE SEMESTRES DE MÁS
TABLA 7-80 TEST DE EFECTOS ESPECIALES DE SEMESTRES DE MÁS
TABLA 7-81 COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE SEMESTRES DE MÁS
TABLA 7-82 MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS (VARIMAX)
TABLA 7-83 MATRIZ DE COMPONENTES ROTADOS (OBLIMÍN)
TABLA 7-84 MATRIZ DE TRANSFORMACIÓN DE LAS COMPONENTES
TABLA 7-85 MATRIZ DE CORRELACIÓN DE COMPONENTES
TABLA 7-86 ÍNDICES DE KMO (KAISER-MEYER-OLKIN)
TABLA 7-87 INVERSA DE LA MATRIZ DE CORRELACIONES Y TEST DE ESFERICIDAD
TABLA 7-88 TOTAL DE VARIANZA EXPLICADA
TABLA 7-89 PESO FACTORIAL Y COMUNALIDAD CON 12 VARIABLES
TABLA 7-90 INVERSA DE LA MATRIZ DE CORRELACIONES Y TEST DE ESFERICIDAD
TABLA 7-91 TOTAL DE VARIANZA EXPLICADA
TABLA 7-92 COMPONENTES PRINCIPALES PARA HUMANIDADES CON 12 VARIABLES
TABLA 7-93 INVERSA DE LA MATRIZ DE CORRELACIONES Y TEST DE ESFERICIDAD
TABLA 7-94 TOTAL DE VARIANZA EXPLICADA
TABLA 7-95 COMPONENTES PRINCIPALES ÁREA DE INGENIERÍA CON 12 VARIABLES

TABLA 7-96 INVERSA DE LA MATRIZ DE CORRELACIONES Y TEST DE ESFERICIDAD
TABLA 7-97 TOTAL DE VARIANZA EXPLICADA
TABLA 7-98 COMPONENTES PRINCIPALES ÁREA DE NEGOCIOS PARA 12 VARIABLES
TABLA 7-99 RESUMEN DE COMPONENTES PRINCIPALES POR ÁREAS ACADÉMICAS
TABLA 7-100 RESUMEN DE LA RELACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO FINAL Y LAS VARIABLES CLASIFICATORIAS, DE RENDIMIENTO INICIAL Y RENDIMIENTO DURANTE LA CARRERA UNIVERSITARIA.
TABLA 8-1 ANÁLISIS CORRELACIONAL POR VARIABLES Y POR CARRERA
TABLA 8-2 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA LA GENERACIÓN CON EL MÉTODO ENTER
TABLA 8-3 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA GENERACIÓN CON EL MÉTODO ENTER
TABLA 8-4 COEFICIENTES DEL MODELO GENERAL CON EL MÉTODO ENTER
TABLA 8-5 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA GENERACIÓN CON EL MÉTODO STEPWISE
TABLA 8-6 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA GENERACIÓN CON EL MÉTODO STEPWISE
TABLA 8-7 COEFICIENTES DEL MODELO GENERAL CON EL MÉTODO STEPWISE
TABLA 8-8 RESUMEN DEL MODELO GENERAL DE REGRESIÓN CON EL MÉTODO STEPWISE
TABLA 8-9 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GENERACIÓN CON EL MÉTODO STEPWISE
TABLA 8-10 COEFICIENTES DEL MODELO GENERAL CON EL MÉTODO STEPWISE
TABLA 8-11 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA/DISEÑO INDUSTRIAL
TABLA 8-12 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA ARQUITECTURA
TABLA 8-13 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
TABLA 8-14 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
TABLA 8-15 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES
TABLA 8-16 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES
TABLA 8-17 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE MECÁNICO ELECTRICISTA/ MECÁNICO ADMINISTRADOR.
TABLA 8-18 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA MECÁNICO ELECTRICISTA/MECÁNICO ADMINISTRADOR.
TABLA 8-19 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE MECATRÓNICA
TABLA 8-20 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA MECATRÓNICA

TABLA 8-21 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES
TABLA 8-22 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA SISTEMAS COMPUTACIONALES
TABLA 8-23 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS
TABLA 8-24 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA SISTEMAS ELECTRÓNICOS
TABLA 8-25 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN ADMINISTRATIVA
TABLA 8-26 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA SISTEMAS DE CÓMPUTO ADMINISTRATIVO
TABLA 8-27 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
TABLAS 8-28 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
TABLA 8-29 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA / CONTABILIDAD
TABLA 8-30 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA Y CONTADURÍA PÚBLICA Y FINANZAS
TABLA 8-31 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE ECONOMÍA
TABLAS 8-32 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA ECONOMÍA
TABLA 8-33 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE MERCADOTECNIA
TABLA 8-34 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA MERCADOTECNIA
TABLA 8-35 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
TABLA 8-36 COEFICIENTES DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA NEGOCIOS INTERNACIONALES
TABLA 8-37 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN/MEDIOS
TABLAS 8-38 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA COMUNICACIÓN/MEDIOS DE INFORMACIÓN
TABLA 8-39 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE DERECHO
TABLA 8-40 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA DERECHO
TABLA 8-41 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE CIENCIAS POLÍTICAS
TABLA 8-42 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA CIENCIA POLÍTICA
TABLA 8-43 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE PSICOLOGÍA ORGANIZACIONAL
TABLA 8-44 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA PSICOLOGÍA ORGANIZACIONAL.
TABLA 8-45 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE LA CARRERA DE RELACIONES INTERNACIONALES

TABLA 8-46 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA RELACIONES INTERNACIONALES
TABLA 8-47 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DEL ÁREA DE HUMANIDADES
TABLA 8-48 DE ANOVA DEL ÁREA DE HUMANIDADES
TABLA 8-49 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA EL ÁREA DE HUMANIDADES
TABLA 8-50 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE INGENIERÍA
TABLA 8-51 ANOVA DEL ÁREA DE INGENIERÍA
TABLAS 8-52 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA INGENIERÍA
TABLA 8-53 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE NEGOCIOS
TABLA 8-54 ANOVA DE NEGOCIOS
TABLAS 8-55 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA NEGOCIOS
TABLA 8-56 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE PREPARATORIA NO TEC
TABLA 8-57 ANOVA DE PREPARATORIA NO TEC
TABLAS 8-58 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA PREPARATORIA NO TEC
TABLA 8-59 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN DE PREPARATORIA TEC
TABLA 8-60 DE ANOVA DE PREPARATORIA TEC
TABLAS 8-61 RESUMEN DEL MODELO DE REGRESIÓN PARA PREPARATORIA TEC
TABLA 8-62 RESUMEN DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN POR CARRERAS UNIVERSITARIAS
TABLA 8-63 MODELOS DE REGRESIÓN POR DIVISIONES ACADÉMICAS
TABLA 8-64 RESUMEN DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN POR CARRERA
TABLA 9-1 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO RA1
TABLA 9-2 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO RA2
TABLA 9-3 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO RA3
TABLA 9-4 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO RA4
TABLA 9-5 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO INICIAL RA5
TABLA 9-6 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO RA6
TABLA 9-7 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO GENERAL RA7
TABLA 9-8 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE AJUSTE DE LOS MODELOS GENERALES
TABLA 9-9 RESUMEN DE PARÁMETROS
TABLA 9-10 COEFICIENTES DE REGRESIÓN
TABLA 9-11 CORRELACIÓN MÚLTIPLE AL CUADRADO
TABLA 9-12 EFECTOS TOTALES
TABLA 9-13 EFECTOS DIRECTOS
TABLA 9-14 EFECTOS INDIRECTOS
TABLA 9-15 ÍNDICE DE BONDAD DE AJUSTE (CMIN)
TABLA 9-16 ÍNDICE DE AJUSTE (NFI/CFI)
TABLA 9-17 ERROR DE APROXIMACIÓN CUADRÁTICO MEDIO (RMSEA)
TABLA 9-18 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE HUMANIDADES
TABLA 9-19 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE INGENIERÍA
TABLA 9-20 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE NEGOCIOS

TABLA 9-21 COMPARATIVO DEL NIVEL DE AJUSTE DE LOS MODELOS POR ÁREAS

TABLA 9-22 ÍNDICES DE PRECISIÓN DE AJUSTE DEL MODELO DE MERCADOTECNIA

TABLA 9-23 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE FINANZAS Y CONTABILIDAD

TABLA 9-24 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TABLA 9-25 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

TABLA 9-26 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL NIVEL DE AJUSTE DE LOS MODELOS POR CARRERAS PROFESIONALES.

TABLA 10-1 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE PREPARATORIA NO TEC

TABLA 10-2 ÍNDICES DE BONDAD DE AJUSTE DEL MODELO DE PREPARATORIA TEC

TABLA 11-1 CUADRO COMPARATIVO DE MODELOS CAUSALES POR ÁREAS Y POR CARRERAS.

FIGURAS

FIGURA 5.1 MODELO DE VARIABLES DE LA ESCUELA Y LOS PROFESORES QUE INFLUYEN EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES.

FIGURA 5-2 MODELO ESTRUCTURAL DE VARIABLES ENTRADAS–SALIDAS DE ESCUELA

FIGURA 5-3 BINIAMINOV, ISRAEL Y GLASMAN, NAFTALY

FIGURA 5-4 MODELO DE FULLANA

FIGURA 5-5 MODELOS CAUSALES DE PARKERSON, LOMAS, SCHILLER Y WALBERG

FIGURA 5-6 MODELO DE RENDIMIENTO EN CIENCIA, GONZÁLEZ

FIGURA 5-7 MODELO DE RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ÁLVARO PAGE

FIGURA 5-8 MODELO DE REYNOLDS Y WALBERG

FIGURA 5-9 MODELO DE CASTEJÓN Y PÉREZ

FIGURA 5-10 MODELO DE ABBOT Y JOIREMAN'S

FIGURA 5-11 MODELO DE FRENCH, IMMEKUS Y OAKES

FIGURA 5-12 MODELO DE COMPONENTES ACTITUDINALES DE LA FORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL CONSUMIDOR

FIGURA 5-13 MODELO DE COMPONENTES ACTITUDINALES DE LA FORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL PRODUCTOR

FIGURA 5-14 MODELO DE NÚÑEZ RINCÓN

FIGURA 5-15 MODELO ESTRUCTURAL DE MELLA Y ORTIZ

FIGURA 5-16 MODELO DE FACTORES DIFERENCIALES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

FIGURA 5-17 MODELO FINAL EXPLICATIVO DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN EL DISTRITO FEDERAL

FIGURA 5-18 DIAGRAMA DEL MODELO MEDIDA MOTIVACIÓN

FIGURA 7-1 DISTRIBUCIÓN DE LOS ALUMNOS POR PROFESIÓN

FIGURA 7-2 NORMAL ESPERADA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

FIGURA 7-3 DISTRIBUCIÓN NORMAL DE LOS ALUMNOS POR RENDIMIENTO ACADÉMICO

FIGURA 7-4 RENDIMIENTO FINAL POR CARRERAS EN FUNCIÓN DEL SEXO

FIGURA 7-5 DIAGRAMA DE MEDIAS POR SEXO

FIGURA 7-6 DIAGRAMA DE MEDIAS DE LAS 3 CATEGORÍAS DE EDAD

FIGURA 7-7 DIAGRAMA DE MEDIAS POR BECA DE LOS TRES GRUPOS

FIGURA 7-8 DIAGRAMA DE MEDIAS POR NIVEL SOCIO-ECONÓMICO EN TRES GRUPOS

FIGURA 7-9 DIAGRAMA DE MEDIAS POR ESTUDIOS DE LOS PADRES EN CUATRO GRUPOS

FIGURA 7-10 DIAGRAMA DE MEDIAS POR ESTUDIOS DE LA MADRE EN CUATRO GRUPOS

FIGURA 7-11 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS POR EDAD DEL PADRE

FIGURA 7-12 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS POR EDAD DE LA MADRE

FIGURA 7-13 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS POR NIVEL DE TOEFL INICIAL

FIGURA 7-14 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS POR TIPO DE PREPARATORIA

FIGURA 7-15 DIAGRAMA DE MEDIAS POR EL RENDIMIENTO DE PREPARATORIA EN TRES GRUPOS

FIGURA 7-16 DIAGRAMA DE MEDIAS POR RENDIMIENTO AL 3ER SEMESTRE POR GRUPOS

FIGURA 7-17 DIAGRAMA DE MEDIAS POR EL RENDIMIENTO AL 5TO. SEMESTRE POR GRUPOS

FIGURA 7-18 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS POR PROMEDIO DE 3ER. SEMESTRE

FIGURA 7-19 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS POR MATERIAS REPROBADAS AL 5TO. SEMESTRE

FIGURA 7-20 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS POR MATERIAS SUSPENDIDAS AL ÚLTIMO SEMESTRE

FIGURA 7-21 DIAGRAMA DE LAS MEDIAS DE TRES GRUPOS POR SEMESTRES CURSADOS

FIGURA 8-1 RESIDUALES ESTANDARIZADOS DEL MODELO GENERAL

FIGURA 8-2 NORMALIDAD DE LOS RESIDUALES DEL MODELO GENERAL

FIGURA 9-1 DIAGRAMA DE TRAYECTORIAS DE LOS FACTORES DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

FIGURA 9-2 MODELO GENERAL RA1

FIGURA 9-3 MODELO GENERAL RA2

FIGURA 9-4 MODELO GENERAL RA3

FIGURA 9-5 MODELO GENERAL RA4

FIGURA 9-6 MODELO GENERAL RA5

FIGURA 9-7 MODELO GENERAL RA6

FIGURA 9-8 MODELO GENERAL RA7

FIGURA 9-9 MODELO ESCUELA DE HUMANIDADES

FIGURA 9-10 MODELO ESCUELA DE INGENIERÍA

FIGURA 9-11 MODELO ESCUELA DE NEGOCIOS

FIGURA 9-12 MODELO DE MERCADOTECNIA

FIGURA 9-13 MODELO DE FINANZAS Y CONTABILIDAD

FIGURA 9-14 MODELO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

FIGURA 9-15 MODELO DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y MEDIOS DE INFORMACIÓN.

FIGURA 10-1 MODELO DE PREPARATORIA NO TEC

FIGURA 10-2 MODELO DE PREPARATORIA TEC

FIGURA 11- 1 MODELO CAUSAL GENERAL FINAL